



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 14 938 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
E 05 F 15/14

⑳ Aktenzeichen: 101 14 938.7
㉔ Anmeldetag: 27. 3. 2001
㉕ Offenlegungstag: 18. 10. 2001

P040S-001DE

③① Unionspriorität:
2000-089768 28. 03. 2000 JP
2000-092715 30. 03. 2000 JP

㉑ Anmelder:
Ohi Seisakusho Co., Ltd., Yokohama, Kanagawa, JP

㉒ Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
80538 München

㉓ Erfinder:
Yuge, Masaaki, Yokohama, JP; Zhou, Zhenjia,
Yokohama, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Vorrichtung zum Betätigen einer Automobil-Schwenktüre

⑤⑦ Betätigungsvorrichtung zum Bedienen einer Automobil-Schwenktüre mit folgenden Elementen: einem Elektromotor eines drehrichtungsumkehrbaren Typs, einer Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung, die vom Motor angetrieben ist und einen Ausgangsteil in Form eines Ausgangszahnrads hat; einem Zahnstangenglied mit einem gezahnten Seitenrand, der mit dem Ausgangszahnrad in Eingriff steht, so dass beim Einschalten des Motors das Zahnstangenglied axial bewegt wird; einem Bewegungsübertragungsglied, dessen eines Ende schwenkbar verbunden ist mit einem Ende des Zahnstangenglieds und dessen anderes Ende verbunden ist mit der Schwenktüre; und einer Struktur, welches erlaubt, dass das Zahnstangenglied eine Schwingbewegung um eine Achse des Ausgangszahnrads durchführt, wenn auf das Zahnstangenglied eine externe Kraft ausgeübt wird in einer Richtung, in welcher dieses während der axialen Gewgung des Zahnstangenglieds geschwungen wird. Zum ordnungsgemäßen Steuern der Betätigungsvorrichtung ist eine computerunterstützte Steuereinheit eingesetzt.

DE 101 14 938 A 1

DE 101 14 938 A 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf Vorrichtungen zum Betätigen von Automobiltüren und im Besonderen auf Betätigungsvorrichtungen eines Typs, der eine Automobil-Schwenktüre öffnet und schließt.

[0002] Um die Aufgabenstellung für die vorliegende Erfindung klar zu stellen, werden nachfolgend einige bekannte Vorrichtungen zum Betätigen von Automobil-Schwenktüren kurz beschrieben, ehe eine detaillierte Erläuterung der vorliegenden Erfindung gegeben wird.

[0003] JP-U (erste vorläufige Veröffentlichung) 6-71852 zeigt eine Vorrichtung zum Betätigen einer hinteren Schwenktüre eines Motorfahrzeugs. Die Betätigungsvorrichtung weist allgemein einen Elektromotor auf, der an einem Fahrzeugkörper montiert ist, ein vom Motor antreibbares Ritzes, ein Sektor-Zahnrad, das mit dem Ritzel in Eingriff steht und am Fahrzeugkörper schwenkbar gehalten wird, und ein Stangenglied, dessen eines Ende schwenkbar mit dem Sektor-Zahnrad verbunden und dessen anderes Ende schwenkbar mit der hinteren Schwenktüre verbunden ist. Nach Einschalten des Elektromotors verschwenkt das Ritzel das Sektor-Zahnrad in der einen oder der anderen Richtung, um die hintere Schwenktüre über das Stangenglied aufzudrücken oder zuzuziehen. Auf diese Weise wird die hintere Schwenktüre zu einer offenen oder einer geschlossenen Position geschwungen. Für die Schwenkbewegung des Stangenglieds relativ zum Sektor-Zahnrad und zur hinteren Schwenktüre werden jeweils Kugelgelenke verwendet.

[0004] JP-A (erste vorläufige Veröffentlichung) 9-125820 zeigt eine sogenannte halbautomatische Betätigungsvorrichtung für eine Automobiltüre. Das heißt, dass die Betätigungsvorrichtung eine Türbewegung feststellt, sobald die Türe geringfügig in Richtung zu einer offenen oder einen geschlossenen Position bewegt wurde, und dann die Türe in der gewünschten Richtung mit der Kraft eines Elektromotors verstellt. Diese Veröffentlichung zeigt ferner eine Technik, die einen Schock vermeidet oder vermindert, der durch die Bedienungsperson fühlbar wäre, sobald die Türbetätigung von der manuellen Auslösung in die automatische Phase umschaltet. Dies bedeutet im Besonderen, dass gemäß dieser Technik eine automatische Türverstellung erst dann eingeleitet wird, wenn die Bewegungsgeschwindigkeit der Türe bei der manuellen Betätigung bereits innerhalb eines vorbestimmten Bereichs liegt. Wenn demzufolge am Beginn einer Handhabung der Türe die Bewegungsgeschwindigkeit der Türe durch die manuelle Betätigung außerordentlich hoch ist, dann findet eine automatische Türbetätigung nicht statt. Das heißt, dass in diesem Fall das Öffnen oder Schließen der Türe vollständig durch manuelle Arbeit vollzogen wird.

[0005] Jedoch ist die Funktion sogar der vorerwähnten bekannten Betätigungsvorrichtungen als Folge des inneren Aufbaus für die Benutzer unbefriedigend. In dem einem Fall bedeuten die Kugelgelenke eine komplizierte und teure Ausbildung. Bei der anderen Vorrichtung greift der automatische Antrieb für die Türe schlagartig ein, selbst wenn die Türbetätigung adäquat langsam begonnen wurde und dann für eine bestimmte Zeitspanne anhält. Dies erzeugt einen für den Benutzer spürbaren und bestimmten Schock.

[0006] Es ist deshalb ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zum Betätigen einer Automobiltüre anzugeben, bei der die vorerwähnten Nachteile vermieden werden. Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Vorrichtung zum Betätigen einer Schwenktüre angegeben, die aufweist: einen drehrichtungsumkehrbaren Elektromotor; eine von dem Motor antreibbare Ge-

schwindigkeits-Reduktionsvorrichtung mit einem Ausgangsteil, der als ein Ausgangszahnrad geformt ist; ein Zahnstangenglied, das einen gezahnten, mit dem Ausgangszahnrad kämmenden Seitenrand aufweist, so dass bei Betätigung des Motors das Zahnstangenglied axial bewegt wird; ein Bewegungsübertragungsglied, das mit einem Ende schwenkbar mit einem Ende des Zahnstangenglieds und mit dem anderen Ende mit der Schwenktüre verbunden ist; und eine Struktur, die dem Zahnstangenglied eine Schwingbewegung um eine Achse des Ausgangszahnrads ermöglicht, sobald auf das Zahnstangenglied in einer Richtung eine externe Kraft aufgebracht wird, und zwar, um das Zahnstangenglied während seiner axialen Bewegung zu schwenken.

[0007] Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Betätigungsvorrichtung zur Verwendung in einem Motorfahrzeug angegeben, wobei das Motorfahrzeug eine Schwenktüre aufweist, welche an ihrem oberen Ende schwenkbar mit einem rückwärtigen Ende eines Daches des Fahrzeugs verbunden ist. Die Betätigungsvorrichtung bedient die Schwenktüre und weist auf: einen am hinteren Endbereich des Daches montierten drehrichtungsumkehrbaren Elektromotor; eine mit dem Motor verbundene und von ihm antreibbare Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung mit einem Ausgangsteil, der in ein Ausgangszahnrad geformt ist; ein mit dem Ausgangszahnrad kämmendes Zahnstangenglied, das einen gezahnten Seitenrand besitzt, so dass nach Einschalten des Motors das Zahnstangenglied axial bewegt wird; ein Bewegungsübertragungsglied, das mit einem Ende schwenkbar mit einem Ende des Zahnstangenglieds und mit dem anderen Ende mit der Schwenktüre verbunden ist; ein Halteglied zum Halten des Zahnstangenglieds, um ihm eine relative axiale Bewegung zu gestatten, wobei das Halteglied von der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung derart gehalten ist, dass es um die Achse des Ausgangszahnrads schwenkbar ist; zwei drehbar mit dem Halteglied verbundene Rollen, von denen jedes mit dem anderen Seitenrand des Zahnstangenglieds in Eingriff bringbar ist; ein mit dem Halteglied verbundenes Abdeckglied, das dazwischen einen Raum begrenzt, durch welchen sich das Zahnstangenglied axial bewegt; einen äußeren Gleiter aus Kunststoff, der zwischen dem Zahnstangenglied und dem Abdeckglied angeordnet ist, um die Axialbewegung des Zahnstangenglieds relativ zum Abdeckglied zu vergleichmäßigen; einen inneren Gleiter aus Kunststoff zwischen dem Zahnstangenglied und dem Halteglied, um die axiale Bewegung des Zahnstangenglieds relativ zu dem Halteglied zu vergleichmäßigen; und ein von dem Halteglied festgelegtes Vorspannglied, das das Zahnstangenglied in Richtung zum Ausgangszahnrad vorspannt, um zwischen dem Zahnstangenglied und dem Ausgangszahnrad den kämmenden Eingriff sicherzustellen.

[0008] Gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Betätigungsvorrichtung zur Verwendung in einem Motorfahrzeug angegeben, welches wenigstens eine Schwenktüre besitzt, die an ihrem oberen Ende mit einem hinteren Ende eines Daches des Fahrzeugs schwenkbar verbunden ist. Die Betätigungsvorrichtung dient zum Verstellen der Schwenktüre und weist auf: einen an einem rückwärtigen Endteil des Daches montierten, drehrichtungsumkehrbaren Elektromotor; eine mit dem Motor verbundene und durch ihn antreibbare Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung mit einem Ausgangsteil, der in ein Ausgangszahnrad geformt ist; ein Zahnstangenglied mit einem gezahnten Seitenrand, der mit dem Ausgangszahnrad in kämmendem Eingriff steht, so dass nach Einschalten des Motors das Zahnstangenglied axial bewegt wird; ein Bewegungsübertragungsglied, dessen eines Ende schwenkbar verbunden ist mit einem Ende des Zahnstangenglieds und dessen anderes

Ende mit der Schwenktüre verbunden ist; eine drehbar mit einem Gehäuse der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung verbundene Einzelrolle, gegen die der andere Seitenrand des Zahnstangenglieds anlegbar ist, wobei die Rolle so angeordnet ist, dass sie dem Zahnstangenglied eine Schwenkbewegung um die Achse des Ausgangszahnrads ermöglicht; ein mit dem Gehäuse der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung verbundenes Abdeckglied, das mit dem Gehäuse einen Raum begrenzt, durch welchen sich das Zahnstangenglied axial bewegt; einen äußeren, zwischen dem Zahnstangenglied und dem Abdeckglied angeordneten Gleiter aus Kunststoff zum Vergleichmäßigen der axialen Bewegung des Zahnstangenglieds relativ zum Abdeckglied; einen inneren, zwischen dem Zahnstangenglied und dem Gehäuse der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung vorgesehenen Gleiter aus Kunststoff zum Vergleichmäßigen der axialen Bewegung des Zahnstangenglieds, relativ zu dem Gehäuse; und ein vom Gehäuse der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung gehaltenes Vorspannglied zum Vorspannen des Zahnstangenglieds in Richtung zum Ausgangszahnrad, um den kämmenden Eingriff zwischen dem Zahnstangenglied und dem Ausgangszahnrad sicherzustellen.

[0009] Ausführungsformen des Erfindungsgegenstands sowie weitere Gegenstände und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

[0010] Fig. 1 bis 10 eine Betätigungsvorrichtung bei einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei:

[0011] Fig. 1 eine hintere Seitenansicht eines Motorfahrzeugs mit einer Heck-Schwenktüre ist, bei welcher die Betätigungsvorrichtung praktisch angewandt wird;

[0012] Fig. 2 eine Perspektivansicht der Betätigungsvorrichtung ist, die an einer hinteren Endecke eines Dachpanels des Fahrzeugs montiert ist;

[0013] Fig. 3 eine Seitenansicht der Betätigungsvorrichtung ist, in einer Kondition, in der die Hecktüre zu einer voll geschlossenen Position zu bringen ist;

[0014] Fig. 4 eine Ansicht ähnlich der von Fig. 3 ist, jedoch bei einer Kondition, bei der die Hecktüre in eine voll geöffnete Position zu bringen ist;

[0015] Fig. 5 eine Schnittansicht eines Teils der Betätigungsvorrichtung ist, wobei ein Ausgangszahnrad, ein Zahnstangenglied und Rollen gezeigt sind;

[0016] Fig. 6 eine Rückansicht der Betätigungsvorrichtung ist, und zwar von den hinteren Seite des Fahrzeugs;

[0017] Fig. 7 eine Draufsicht auf die Betätigungsvorrichtung ist, in Blickrichtung von oben auf das Fahrzeug;

[0018] Fig. 8 eine Schnittansicht einer Antriebseinheit ist, die in der Betätigungsvorrichtung installiert ist;

[0019] Fig. 9 eine Seitenansicht der Betätigungsvorrichtung mit einem entfernten Abdeckglied ist; und

[0020] Fig. 10 eine Seitenansicht der Betätigungsvorrichtung ist, wobei einige Teile, z. B. das Abdeckglied und das Zahnstangenglied, entfernt sind;

[0021] Fig. 11 bis 15 eine Betätigungsvorrichtung bei einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung betreffen, wobei:

[0022] Fig. 11 eine Seitenansicht der Betätigungsvorrichtung ist, in einer Kondition, bei der die Hecktüre zu einer voll geschlossenen Position zu bringen ist;

[0023] Fig. 12 eine Ansicht ähnlich der von Fig. 11 ist, jedoch in einer Kondition, bei der die Hecktüre in eine voll geöffnete Position zu bringen ist;

[0024] Fig. 13 eine Schnittansicht eines Teils der Betätigungsvorrichtung ist, der ein Ausgangszahnrad, ein Zahnstangenglied und eine Rolle umfasst;

[0025] Fig. 14 eine Seitenansicht der Betätigungsvorrich-

tung mit einem entfernten Abdeckglied ist;

[0026] Fig. 15 eine Seitenansicht der Betätigungsvorrichtung mit einigen entfernten Teilen ist, z. B. dem Zahnstangenglied und dem Abdeckglied;

[0027] Fig. 16 ein Blockdiagramm eines Steuersystems ist, das die Operation der Betätigungsvorrichtung der ersten und zweiten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung steuert;

[0028] Fig. 17 Flussdiagramm zur Verdeutlichung von Operationsschritten ist, wie sie durch eine Steuereinheit des Steuersystems durchgeführt werden, wenn die Hecktüre in einer Schließrichtung zu verschwenken ist; und

[0029] Fig. 18 ein Flussdiagramm ist, das Operationschritte zeigt, wie sie von der Steuereinheit ausgeführt werden, wenn die Hecktüre in einer Öffnungsrichtung verschwenkt wird.

[0030] Nachfolgend werden die Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung im Detail und unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert.

[0031] Zum leichteren Verständnis werden in der nachfolgenden Beschreibung unterschiedliche Richtungsangaben, wie beispielsweise oben, unten, rechts, links, aufwärts, abwärts und dergleichen, verwendet. Es ist jedoch anzumerken, dass diese Ausdrücke nur in Bezug auf die Zeichnung oder Zeichnungen zu berücksichtigen sind, in denen der jeweils korrespondierende Teil oder Abschnitt gezeigt wird.

[0032] In den Fig. 1 bis 10 wird eine erste erfindungsgemäße Ausführungsform einer Vorrichtung 8 zum Betätigen gezeigt.

[0033] Fig. 1 zeigt einen rückwärtigen Teil eines Körpers 1 eines Motorfahrzeugs, bei dem die erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung praktisch eingesetzt wird.

[0034] Der rückwärtige Teil des Fahrzeugkörpers 1 weist eine Hecktür-Öffnung 2 auf, die nach hinten weist, wie gezeigt. In der Öffnung 2 ist mit Scharnieren 4 an einem oberen Rand der Öffnung 2 eine Hecktüre 3 schwenkbar angeschlagen, so dass sich die Hecktüre 3 um eine Scharnierbolzen-Achse 4a zwischen einer voll geschlossenen Position "B" und einer voll geöffneten Position "A" schwenken lässt, um in dem einen Fall die Öffnung 2 voll zu verschließen und im anderen Fall die Öffnung 2 vollständig freizugeben. Die mit "C" hervorgehobene Position ist eine Neutralposition der Hecktüre 3. Der zwischen der voll geschlossenen Position "B" und der voll geöffneten Position "A" definierte Winkel beträgt ca. 80 Grad.

[0035] Am unteren Rand ist die Öffnung 2 mit einem Anschlag versehen. Ein unteres Ende der Hecktüre 3 ist mit einer Verriegelungsvorrichtung 5 ausgestattet, die mit dem Anschlag in Eingriff gebracht wird, sobald die Hecktüre 3 in die voll geschlossene Position "B" gebracht ist. Die Verriegelungsvorrichtung 5 ist mit einem elektrischen Aktuator versehen, der bei Aktivierung den Eingriff zwischen der Verriegelungsvorrichtung 5 und dem Anschlag lösen kann.

[0036] Zwischen dem Fahrzeugkörper 1 und der Hecktüre 3 ist ein Paar Gasfedern 6 vorgesehen. Jede Gasfeder 6 ist mit einem oberen Ende 6a schwenkbar mit der Hecktüre 3 verbunden und mit einem unteren Ende 6b schwenkbar mit dem Fahrzeugkörper 1 verbunden. Für die Schwenkverbindungen sind vorzugsweise Kugelgelenke benutzt. Jede Gasfeder 6 enthält eine Füllung eines komprimierten Gases, durch die ein Zylinder mit seinem unteren Ende 6b und eine Kolbenstange mit dem oberen Ende 6a in entgegengesetzten Richtungen beaufschlagt werden, d. h. in einer Richtung, in der die Gasfeder in Längsrichtung ausfährt. Während der Schwenkbewegung der Hecktüre 3 schwenkt das obere Ende 6a jeder Gasfeder 6 um die Achse 4a des Scharnierzapfens, während die Türe einen Bogen beschreibt, und um auch das untere Ende 6b, das am Fahrzeugkörper 1

5
schwenkbar angelenkt ist. Demzufolge wird während der Schwenkbewegung der Hecktüre 3 zwischen der voll geschlossenen Position "B" und der voll geöffneten Position "A" jede Gasfeder 6 einer teleskopischen Bewegung unterworfen, bei der sie die Hecktüre 3 in der Öffnungs- oder in der Schließrichtung vorspannt. Es ist anzumerken, dass die neutrale Position "C" der Hecktüre 3 eine Position ist, in der das Eigengewicht der Hecktüre 3 ausgeglichen wird durch die Vorspannkraft, die die beiden Gasfedern 6 erzeugen. Im Besonderen funktionieren die Gasfedern 6 bei einer Stellung der Hecktüre 3 in einer halb geöffneten Position oberhalb der neutralen Position "C" so, dass sie die Hecktüre 3 in Richtung zur voll geöffneten Position "A" beaufschlagen, während sie in einer etwas geöffneten Position der Hecktüre 3 unterhalb der neutralen Position "C" so funktionieren, dass sie die Hecktüre 3 in Richtung auf die voll geschlossene Position "B" beaufschlagen.

[0037] Um die Hecktüre 3 aus der von ihr eingenommenen, voll geschlossenen Position "B" zu öffnen, ist zunächst der Eingriff zwischen der Verriegelungsvorrichtung 5 und dem Anschlag zu lösen. Dann wird eine bestimmte äußere Kraft auf die Hecktüre 3 ausgeübt, um diese bis auf eine Position gerade oberhalb der neutralen Position "C" anzuheben. Sobald dies erfolgt wird, wird die Hecktüre 3 automatisch durch die Kraft der Gasfedern 6 bis in die voll geöffnete Position "A" angehoben, und zwar.

[0038] Um die in ihrer voll geöffneten Position "A" befindliche Hecktüre 3 zu schließen, wird eine bestimmte Kraft auf die Hecktüre 3 ausgeübt, um diese bis in eine Position gerade unterhalb der neutralen Position "C" gegen die Kraft der Gasfedern 6 zuzuschwenken. Anschließend wird die Hecktüre 3 automatisch durch die neuerlich erzeugte Kraft der Gasfedern 6 nach unten in die voll geschlossene Position "B" geschwenkt.

[0039] Wie dies nachfolgend im Detail erläutert wird, kann die Betätigungsvorrichtung 8 gemäß der Erfindung beim Verstellen der Hecktüre 3 wegen der Gasfedern 6 normal funktionieren, ohne Beeinflussung durch eine kleine, davon erzeugte Antriebskraft.

[0040] Gemäß den Fig. 1 und 2 ist bei der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung die Betätigungsvorrichtung 8 mit Bügeln 8a an einer rückwärtigen Enddecke eines Dachpanels 7 des Fahrzeugkörpers 1 montiert, und zwar. Obwohl dies in den Zeichnungen nicht gezeigt ist, ist unterhalb des Dachpanels 7 eine innenliegende Abschrümung vorgesehen, um die Betätigungsvorrichtung vom Inneren des Fahrzeugkörpers 1 zu separieren.

[0041] Die Betätigungsvorrichtung 8 enthält einen Elektromotor 10 eines drehrichtungsumkehrbaren Typs, der mit einer an den Bügeln 8a montierten Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung 11 verbunden ist.

[0042] In Fig. 8 sind in einem Gehäuse 11a der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung 11 unterschiedliche Teile der Vorrichtung 11 montiert. Ein erstes Zahnrad 11b mit größerem Durchmesser kämmt mit einem Ritzel 10a; das durch den Motor 10 antreibbar ist. Ein Zahnradteil 11b' des ersten Zahnrads 11b, jedoch mit kleinerem Durchmesser, kämmt mit einem Eingangszahnrad 11c' einer elektromagnetischen Kupplung 11c, die dazu dient, eine Drehmomentübertragung vom Motor 10 herzustellen oder zu unterbrechen. Ein Ausgangszahnrad 11c" der Kupplung 11c steht in Eingriff mit einem zweiten Zahnrad 11e mit größerem Durchmesser. Ein Eingangszahnrad 11d' eines Drehencoders 11d steht in Eingriff mit dem zweiten Zahnrad 11e. Der Encoder erzeugt ein Impulssignal, das die Drehweise des zweiten Zahnrads 11e repräsentiert, d. h., die Bewegungsweise der Hecktüre 3. Ein kleindurchmessriger Zahnradteil 11e' des zweiten Zahnrads 11e steht in Eingriff mit einem großdurchmessrigen

Zahnradteil eines Ritzels 13. Das Ritzel 13 ist an einem Ausgangszahnrad 13a vorgesehen, welches aus dem Gehäuse 11a nach außen vorsteht.

[0043] Der Drehencoder 11d detektiert auf diese Weise die Anzahl der Umdrehungen des Ausgangszahnrads 13a, das benutzt wird zum Steuern der Betätigungsvorrichtung 8. Da das Eingangszahnrad 11d' des Drehencoders 11d so angeordnet ist, dass es mit dem Ausgangszahnrad 11c" der elektromagnetischen Kupplung 11c rotiert, kann der Drehencoder 11d auch die Drehung des Ausgangszahnrads 13a abtasten, die durch eine manuelle Handhabung der Hecktüre 3 verursacht wird. Das heißt, bei einer solchen Bewegung der Hecktüre 3 als Folge einer manuellen Bedienung unterbricht die Kupplung 11c die Drehmomentübertragung vom Motor 10 zum Ausgangszahnrad 11c", wodurch eine freie Drehung des Ausgangszahnrads 11c" möglich ist.

[0044] In Fig. 2 enthält die Betätigungsvorrichtung 8 ferner ein Zahnstangenglied 14, das mit seinem gezahnten Abschnitt 14a mit dem vorerwähnten Ausgangszahnrad 13a kämmt.

[0045] In den Fig. 3 und 5 wird das Zahnstangenglied 14 durch ein Halteglied 15 in Längsrichtung verschiebbar gehalten. Das Halteglied 15 ist seinerseits vom Gehäuse 11a der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung 11 so gehalten, dass es um die Achse des Ausgangszahnrads 13a schwingen kann. Das heißt, das Halteglied 15 hat gemäß Fig. 5 eine Öffnung 15b, die drehbar auf einem ringförmigen Vorsprung 11a' des Gehäuses 11a aufgenommen ist, und zwar mittels eines ringförmigen Lagerungsglieds 12. Ein vorne liegendes Ende einer Welle 13b für das Ritzel 13 (und demzufolge auch für das Ausgangszahnrad 13a) geht durch den ringförmigen Vorsprung 11b hindurch. Auf diese Weise kann das Halteglied 15 um den ringförmigen Vorsprung 11b schwingen, d. h., um die Achse des äußeren Zahnrads 13a. Gemäß den Fig. 2 und 5 wird das Halteglied 15 durch ein Abdeckglied 16 umfasst.

[0047] In den Fig. 9 und 10 ist das Halteglied 15 an seinem unteren Bereich mit zwei beabstandeten Rollen 17 ausgestattet, die auf ihnen einen unteren Rand 14b des Zahnstangenglieds 14 abstützen. Die beiden Rollen 17 sind vom Ausgangszahnrad 13a um jeweils die gleiche Distanz beabstandet. Jede Rolle 17 ist auf einem Rollenzapfen 17a drehbar angeordnet, der am Halteglied 15 fixiert ist.

[0048] In den Fig. 3 und 5 weist das Abdeckglied 16 einen oberen Abschnitt auf, der mit Bolzen am Halteglied 15 befestigt ist, und einen unteren Abschnitt, der an den vorne liegenden Enden der Rollenzapfen 17a fixiert ist. Das Halteglied 15, die beiden Rollen 17 und das Abdeckglied 16 konstituieren demzufolge eine Einheit, die um die Achse des Ausgangszahnrads 13a schwingfähig ist.

[0049] In Fig. 5 ist ein äußerer Gleiter 18 aus Polyacetat-Harz zwischen dem Zahnstangenglied 14 und dem Abdeckglied 16 angeordnet, um die Bewegung des Zahnstangenglieds 14 relativ zum Abdeckglied 16 zu vergleichmäßigen. In den Fig. 5 und 10 ist zwischen dem Halteglied 15 und dem Zahnstangenglied 14 ein innerer Gleiter 19 aus Polyacetat-Harz angeordnet, der eine ovale Ringform hat, und dazu dient, die Bewegung des Zahnstangenglieds 14 relativ zum Halteglied 15 zu vergleichmäßigen.

[0050] In den Fig. 5, 9 und 10 ist das Halteglied 15 dort mit einer Vertiefung 15a geformt, wo der innere Gleiter 19 mit der ovalen Ringform angeordnet ist. In der Vertiefung 15a ist ein Vorspannglied 20 aus Gummi in einem Presssitz eingepasst. Aufgrund des Vorspannglieds 20 wird das Zahnstangenglied 14 permanent zu den Rollen 17 hin beaufschlagt, so dass der gezahnte Bereich 14a des Zahnstangenglieds 14 in ordnungsgemäße Griff mit dem Ausgangszahnrad 13a der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung 11

gehalten wird. Falls gewünscht, könnte anstelle des aus Gummi hergestellten Vorspannglieds 20 ein anderes Glied, wie eine Schraubenfeder, eine Blattenfeder oder dergleichen, verwendet werden.

[0051] In den Fig. 2 und 3 ist an einem rechten Ende 14c des Zahnstangenglieds 14 ein Verbindungsglied 14d angeschlossen, welches, wie in Fig. 4 zu sehen ist, an seinem rechten Ende zur Außenseite des Fahrzeugkörpers durch eine Öffnung 2a im Fahrzeugkörper 1 vorstehen kann. Das rechte Ende des Verbindungsglieds 14d ist schwenkbar verbunden mit einem vorne liegenden Ende eines Armglieds 3a, und zwar über einen Schwenkzapfen 14e. Das Armglied 3a ist an seiner Basis mit einem Oberseitenbereich der Hecktüre 3 festgelegt. Falls gewünscht, kann das Verbindungsglied 14d auch integral mit dem Zahnstangenglied 14 sein.

[0052] Der Motor 10 und die Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung 11 konstituieren eine Antriebseinheit "U".

[0053] In Fig. 7 zeigt die Betätigungsverrichtung 8 eine allgemein L-förmige Struktur in Blickrichtung von oben auf den Fahrzeugkörper 1. Das heißt, das Zahnstangenglied 14 erstreckt sich in Längsrichtung des Fahrzeugkörpers von vorne nach hinten. Der Elektromotor 10 ist so angeordnet, dass er sich senkrecht zum Zahnstangenglied 14 erstreckt. Als Folge der L-förmigen Struktur lässt sich die Betätigungsverrichtung 8 sauber im Bereich einer rückwärtigen Ecke des Dachpanels 7 anordnen, wie dies gezeigt ist. Das heißt, die etwas ausladende Antriebseinheit "U" mit dem Zahnstangenglied 14, dem Motor 10 und der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung 11 kann außerhalb des Bereichs des Kopfes "H" eines Passagiers positioniert sein, so dass der Passagierraum des Fahrzeugs mit zufriedenstellender Kopffreiheit ausgebildet ist.

[0054] Nachfolgend wird die Operation der Betätigungsverrichtung 8 der ersten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Zeichnungen erläutert.

[0055] Zum leichteren Verständnis wird die Beschreibung begonnen bezüglich der voll geschlossenen Position "B" der Hecktüre 3, die durch eine ausgezogene Linie in Fig. 1 angedeutet ist. In dieser Kondition ist die Verriegelungsvorrichtung 5 mit den Anschlag in Eingriff und die Betätigungsverrichtung 8 steht in der Kondition gemäß Fig. 3, d. h., einer Kondition, in der das Zahnstangenglied 14 seine vorderste Position einhält.

[0056] Sobald nun ein manueller Steuerschalter 24 (Fig. 16) in einer Normalrichtung betätigt wird, d. h. in einer Richtung zum Öffnen der Hecktüre 3, dann löst der Aktuator den Eingriff zwischen der Verriegelungsvorrichtung 5 und dem Anschlag und es wird zur gleichen Zeit der Elektromotor 10 der Betätigungsverrichtung 8 in einer normalen Richtung angetrieben. Das Ausgangszahnrad 13 der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung 11 wird in Fig. 3 entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht. Dadurch verschiebt sich das Zahnstangenglied 14 nach hinten, d. h. in Fig. 3 nach rechts. Schließlich wird die Hecktüre 3 bis in die voll geöffnete Position "A" gemäß Fig. 4 aufgedrückt. Während dieser Öffnungsbewegung der Hecktüre 3 kann die Betätigungsverrichtung 8 ihre Betätigungskraft zu dem Zeitpunkt zurücknehmen, wenn die Hecktüre 3 zu der neutralen Position "C" (Fig. 1) kommt, und zwar als Folge der vorerwähnten Funktion der Gasfedern 6.

[0057] Während der Bewegung des Zahnstangenglieds 14 nach rückwärts wird der Schwenkzapfen 14e des Verbindungsglieds 14d gezwungen, um die Achse des Scharnierzapfens eine Schwenkbewegung auszuführen, welche auf das Zahnstangenglied 14 in Schwenkrichtung eine bestimmte Kraft aufbringt. Dadurch wird das Zahnstangenglied 14 zusammen mit dem Halteglied 15 um die Achse des

Ausgangszahnrads 13a während der Bewegung des Zahnstangenglieds 14 nach rückwärts verschwenkt. Das heißt, das Zahnstangenglied 14 und das Halteglied 15 werden gezwungen, relativ zum Gehäuse 11a der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung 11 um die Achse des Ausgangszahnrads 13a zu schwingen.

[0058] Bei der Bewegung des Zahnstangenglieds 14 nach rückwärts kann das rechte Ende 14c des Zahnstangenglieds 14 schwenken, um der Schwingbewegung des Schwenkzapfens 14e gleichmäßig zu folgen, mit dem das Armglied 3a der Hecktüre 3 schwenkbar verbunden ist. Bei der gezeigten ersten Ausführungsform wird das Halteglied 15 über einen Winkel von ca. 10 Grad geschwenkt, wenn die Hecktüre 3 aus der voll geschlossenen Position "B" in die voll geöffnete Position "A" geschwenkt wird. Es ist anzumerken, dass die maximale Schrägstellung des Zahnstangenglieds 14 mit der Schräge einer imaginären Tangentiallinie korrespondiert, die sowohl einen Teilkreis des Ausgangszahnrads 13a und einen durch den Schwenkzapfen 14e beschriebenen Lokus kontaktiert.

[0059] Wie Fig. 4 zeigt, nimmt das Zahnstangenglied 14 eine hinterste Position ein, sobald die Hecktüre 3 die voll geöffnete Position "A" erreicht hat.

[0060] Wenn nun der manuelle Steuerschalter in umgekehrter Richtung betätigt wird, d. h. in einer Richtung, um die Hecktüre 3 zu schließen, dann wird die Drehrichtung des Elektromotors 10 umgekehrt. Dadurch wird das Zahnstangenglied 14 nach vorne verschoben, d. h. in Fig. 4 nach links, wodurch die Hecktüre 3 in Richtung zur voll geschlossenen Position "B" und schließlich in die voll geschlossenen Position "B" gezogen wird. Danach tritt die Verriegelungsvorrichtung 5 der Hecktüre 3 mit dem Anschlag in Eingriff, so dass die Hecktüre 3 in der voll geschlossenen Position "B" verriegelt ist.

[0061] Während der Vorwärtsbewegung wird das Zahnstangenglied 14 veranlasst, zusammen mit dem Halteglied 15 in der vorherbeschriebenen Weise zu schwenken.

[0062] In den Fig. 11 bis 15 ist eine Betätigungsverrichtung 28 als eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gezeigt.

[0063] Da die Betätigungsverrichtung dieser zweiten Ausführungsform ähnlich der der ersten Ausführungsform ist, werden nachfolgend nur Teile und Bereiche erläutert, die sich von solchen der ersten Ausführungsform unterscheiden. Ähnliche Teile und Bereiche werden mit den gleichen Bezugszeichen versehen, wie die in entsprechenden der ersten Ausführungsform.

[0064] Wie bei der ersten Ausführungsform ist in den Fig. 11 und 12 an einer hinteren Endecke eines Dachpanels 7 die Betätigungsverrichtung 28 der zweiten Ausführungsform montiert.

[0065] In den Fig. 11, 13 und 14 gibt es bei dieser zweiten Ausführungsform kein mit dem Halteglied 15 der ersten Ausführungsform korrespondierendes Glied. Das heißt, nur eine Rolle 37 wird benutzt zum Abstützen des unteren Randes 14a des Zahnstangenglieds 14. Die Rolle 37 wird drehbar gehalten durch ein fixiertes Abdeckglied 36, das an seiner oberen Seite an das Gehäuse 11a der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung 11 mit Bolzen angeschlossen ist. In Fig. 13 erstreckt sich der Rollenzapfen 37a für die Rolle 37 zwischen dem Gehäuse 11a und dem Abdeckglied 36.

[0066] Es ist anzumerken, dass, verschieden vom Abdeckglied 16 der ersten Ausführungsform das Abdeckglied 36 der zweiten Ausführungsform nicht um die Achse des Ausgangszahnrads 13a schwenkbar ist. Jedoch ist als Folge der Natur einer sogenannten Einpunkt-Abstützung, bewirkt durch die Rolle 37, das Zahnstangenglied 14 in der Lage, auf der Rolle 37 zu schwenken, indem sie diese als ein

Schwenkzentrum nutzt.

[0067] In Fig. 13 ist zwischen dem Zahnstangenglied 14 und dem Abdeckglied 36 ein äußerer Gleiter 38 aus Polyacetat-Harz angeordnet, um die Bewegung des Zahnstangenglieds zu vergleichmäßigen. In den Fig. 13 und 15 ist ein innerer Gleiter 39 aus Polyacetat-Harz mit ovaler Ringform zwischen dem Gehäuse 11a und dem Zahnstangenglied 14 eingesetzt, um die Bewegung des Zahnstangenglieds 14 zu vergleichmäßigen.

[0068] In den Fig. 13 und 15 ist das Gehäuse 11a dort mit einer Vertiefung 11f geformt, wo der innere Gleiter 39 mit seiner ovalen Ringform angeordnet ist. In die Vertiefung 11f ist mit einem Presssitz ein Druckglied 40 aus Gummi eingesetzt. Als Folge des Druckglieds 40 wird das Zahnstangenglied 14 konstant gegen die Rolle 37 vorgespannt, so dass der verzahnte Bereich 14a des Zahnstangenglieds 14 mit dem Ausgangszahnrad 13a der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung 11 in korrektem Eingriff bleibt. Falls gewünscht, könnte anstelle eines aus Gummi hergestellten Druckglieds 40 ein anderes Glied, wie eine Schraubenfeder, eine Blattfeder oder dergleichen, verwendet sein.

[0069] Nachfolgend wird die Operation der Betätigungsvorrichtung 28 der zweiten Ausführungsform unter Bezug auf die Fig. 11 und 12 beschrieben.

[0070] Wenn die Hecktüre 3 die voll geschlossene Position "B" gemäß Fig. 11 einnimmt, dann hat das Zahnstangenglied 14 seine vorderste Position eingenommen.

[0071] Wird nun ein manueller Steuerschalter betätigt, und zwar in einer normalen Richtung, dann wird der Elektromotor 10 angetrieben und wird das Zahnstangenglied 14 nach hinten verschoben, d. h. in Fig. 11 nach rechts. Schließlich wird die Hecktüre 3 zu der voll geöffneten Position "A" aufgedrückt (Fig. 12). Während der Öffnungsbewegung der Hecktüre 3 kann die Betätigungsvorrichtung 28 ihre Verstellkraft zu dem Zeitpunkt reduzieren, an dem die Hecktüre 3 zu der neutralen Position "C" (Fig. 1) kommt, und zwar als Folge der Funktion der Gasfedern 6.

[0072] Während der Bewegung des Zahnstangenglieds 14 nach hinten wird der Schwenkzapfen 14e des Verbindungsglieds 14d gezwungen, um die Achse 4a des Scharnierzapfens eine Schwingbewegung auszuführen, wie im Fall der ersten Ausführungsform. Demzufolge wird das Zahnstangenglied 14 an der Rolle 37 verschwenkt, wobei sie diese als Schwenkzentrum benutzt, und zwar während der Rückwärtsbewegung des Zahnstangenglieds 14. Das heißt, das Zahnstangenglied 14 wird gezwungen, auf der Rolle 37 relativ zum Gehäuse 11a der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung 11 zu schwenken.

[0073] Demzufolge kann das rechte Ende 14c des Zahnstangenglieds 14 bei der Rückwärtsbewegung des Zahnstangenglieds 14 schwenken, um der Schwingbewegung des Schwenkzapfens 14a gleichförmige zu folgen, mit dem das Armglied 3a der Hecktüre 3 schwenkbar verbunden ist. Ähnlich wie im Fall der ersten Ausführungsform kann das Zahnstangenglied 14 über einen Winkel von ca. 10 Grad schwenken, wenn die Hecktüre 3 aus der voll geschlossenen Position "B" zur voll geöffneten Position "A" verschwenkt.

[0074] Da die in umgekehrter Richtung vorgenommene Operation zum Verschwenken der Hecktüre 3 aus der voll geöffneten Position "A" zur voll geschlossenen Position "B" im Wesentlichen die gleiche ist wie die vorerwähnte Operation, ausgenommen die Bewegungsrichtung der Teile, wird eine Beschreibung der umgekehrten Operation unterlassen.

[0075] In Fig. 16 ist ein Blockdiagramm eines Steuersystems zum Steuern der vorerwähnten Betätigungsvorrichtung 8 oder 28 gezeigt. Eine Steuereinheit 25 des Systems kann ein Mikrocomputer sein, allgemein ausgestattet mit CPU, RAM, ROM, und Eingangs- und Ausgangs-Schnitt-

stellen.

[0076] Benachbart zum Fahrersitz und/oder an einer Position nahe der Hecktüre 3 ist der manuelle Steuerschalter 24 positioniert. Der Schalter 24 umfasst einen Schaltkreis 24a zum Öffnen der Hecktüre und einen anderen Schaltkreis 24b zum Schließen der Hecktüre 3. Als Energiequelle 3 dient eine Batterie 26. Der Drehencoder 11d detektiert die Bewegung der Hecktüre 3 durch Zählen von Pulsen, die durch einen Pulsgenerator generiert werden, welcher angetrieben wird von dem Eingangszahnrad 11d (Fig. 8), sobald die Hecktüre 3 schwenkt.

[0077] Die Steuereinheit 25 umfasst eine Hauptsteuersektion 27, die die Vorgänge in Übereinstimmung mit Instruktionssignalen steuert, welche von dem manuellen Steuerschalter 24 und dem Drehencoder 11 generiert werden. An einer Eingangsseite der Hauptsteuersektion 27 ist eine Berechnungssektion 128 angeordnet, welche die Pulssignale des Drehencoders 11d bearbeitet und die bearbeiteten Signale an die Hauptsteuersektion 27 gibt. An einer Ausgangsseite der Hauptsteuersektion 26 sind mehrere Sektionen vorgesehen, nämlich eine Geschwindigkeitssteuersektion 29, eine Türenöffnungs-Antriebssektion 30, eine Türenschließ-Antriebssektion 31, welche den Motor 10 in Übereinstimmung mit Ausgangssignalen der Hauptsteuersektion 27 ansteuern, und eine Kupplungsantriebssektion 32, welche die elektromagnetische Kupplung 11c (Fig. 8) in Übereinstimmung mit einem Ausgangssignal von der Hauptsteuersektion 27 betätigt. Das heißt, der manuelle Steuerschalter 24 und der Drehencoder 11d sind Vorrichtungen, welche Informationssignale generieren, die an einen Eingangsteil der Steuereinheit 25 gegeben werden. Der Motor 10 und die elektromagnetische Kupplung 11c sind Vorrichtungen, die durch Instruktionssignale gesteuert werden, wie sie von der Steuereinheit 25 ausgegeben werden. Die Batterie 26 ist vorgesehen, um die Steuereinheit 25 und den Motor 10 mit Strom zu versorgen.

[0078] Der Drehencoder 11d ist so ausgebildet, dass er zwei Typen von Pulssignalen generiert, deren Phasen voneinander um 90 Grad verschieden sind. Durch Verarbeiten dieser Signale rechnet die Berechnungssektion 128 unterschiedliche Daten für die Hecktüre 3, wie dies nachfolgend beschrieben wird.

[0079] Beim Schwenken der Hecktüre 3 generiert der Drehencoder 11d die Pulssignale, die an die Berechnungssektion 128 der Steuereinheit 25 übertragen werden. In der Berechnungssektion 128 werden die Pulssignale des Drehencoders 11d verarbeitet, um die Position, den Verstellabstand, die Bewegungsgeschwindigkeit, die Beschleunigung und die Bewegungsrichtung der Hecktüre 3 zu berechnen. Diese Daten werden in die Hauptsteuersektion 27 geleitet. Die Bewegungsgeschwindigkeit und die Beschleunigung der Hecktüre 3 sind abgeleitet durch Anwenden primärer und sekundärer Differentiale auf den Verstellabstand über die Zeit. Auf diese Weise konstituieren der Drehencoder 11d und die Berechnungssektion 128 eine Sektion, die eine Geschwindigkeitsdetektierereinrichtung und eine Beschleunigungsdetektierereinrichtung umfasst.

[0080] Von der Hauptsteuersektion 27 wird ein Antriebssteuersignal zu jeweils einer der Türenöffnungs-Antriebssektion 30 oder der Türschließ-Antriebssektion 31 ausgegeben, um die Sektion 30 oder 31 zu veranlassen, einen Antriebsstrom abzugeben, der eine festgelegte Stromrichtung hat. Der Antriebsstrom wird an den Elektromotor 10 geleitet, nachdem er durch ein Instruktionssignal aus der Geschwindigkeitssteuersektion 29 modifiziert ist. Gleichzeitig wird von der Hauptsteuersektion 27 auch ein Antriebssignal an die Kupplungsantriebssektion 32 ausgegeben. Von der Kupplungsantriebssektion 32 wird dann ein Antriebsstrom

an die elektromagnetische Kupplung 11c geleitet, um dieselbe zu betätigen.

[0081] Fig. 17 ist ein Flussdiagramm programmierter Operationsschritte, die in der Steuereinheit 25 ausgeführt werden zum Steuern der Schwenkbewegung der Hecktüre 3 in der Schließrichtung. Im Besonderen zeigt das Flussdiagramm die Steuerung der Hecktüre 3 ab der Zeit, ab der die Hecktüre 3 aus einer weit geöffneten Position durch eine manuelle Betätigung heruntergedrückt wird, und bis zu der Zeit, an der die Hecktüre 3 durch den automatischen Antrieb

[0082] Beim Schritt S1 wird eine Beurteilung gemacht, ob die Hecktüre 3 gerade in der Schließrichtung verschwenkt wird oder nicht. Wenn das Resultat "JA" ist (J), d. h., wenn die Hecktüre 3 in Schließrichtung verschwenkt wird, dann geht die Programmroutine weiter zum Schritt S2. Die J-Beurteilung beim Schritt S1 resultiert aktuell daraus, dass bei unbetätigten Öffnungsantriebssektionen 30 und Schließantriebssektionen 31 der Drehencoder 11d ein vorgegebenes Ausmaß einer Verstelldistanz der Hecktüre 3 ermittelt.

[0083] Ist das Beurteilungsergebnis "NEIN" (N) beim Schritt S1, d. h., wenn die Hecktüre 3 noch nicht nach unten verschwenkt worden ist, dann geht der Operationsfluss zurück zum START.

[0084] Beim Schritt S2 wird eine Beurteilung ausgeführt, ob die Hecktüre 3 bei ihrer Schließschwenkung zu einer Position unterhalb der neutralen Position "C" gekommen ist oder nicht. Falls das Resultat J ist, d. h., falls die Hecktüre 3 eine derart niedrige Position über die neutrale Position "C" hinweg erreicht hat, dann geht der Operationsfluss zum ENDE. Das heißt, wenn die Hecktüre 3 zu einer solchen niedrigen Position unterhalb der neutralen Position "C" heruntergekommen ist, dann würde die Hecktüre 3 automatisch in die voll geschlossene Position "B" als Folge der Vorspannkraft gebracht, die durch das Eigengewicht der Hecktüre 3 und die Vorspannkraft der Gasfedern 6 erzeugt wird. Es ist deshalb in diesem Fall keine Notwendigkeit gegeben, die Antriebskraft der Betätigungsvorrichtung 8 (oder 28) zum Abwärtsbewegen der Hecktüre 3 in die voll geschlossene Position "B" einzusetzen.

[0085] Ist das Ergebnis beim Schritt S2 "NEIN" (N), d. h., wenn sich die Hecktüre 3 nach wie vor an einer Position oberhalb der neutralen Position "C" befindet, dann geht der Operationsfluss weiter zum Schritt S3.

[0086] Beim Schritt S3 wird beurteilt, ob die Niederschwenkbewegung der Hecktüre 3 unter einer Beschleunigung erfolgt oder nicht. Falls J, d. h., falls die Niederschwenkbewegung der Hecktüre 3 unter Beschleunigung erfolgt, dann geht der Operationsfluss zurück zum START. Die J-Beurteilung beim Schritt S3 wird aktuell dann erzielt, wenn die durch die Berechnungssektion 128 der Steuereinheit 25 abgeleitete Beschleunigung einen positiven Wert hat, d. h., für den Fall einer Kondition, bei der die Hecktüre 3 manuell durch einen Benutzer nach unten geschwenkt wird.

[0087] Falls bei dieser Kondition die manuell bewirkte Abwärtsschwenkbewegung der Hecktüre 3 durch die Antriebskraft der Betätigungsvorrichtung 8 (oder 28) unterstützt würde, würde dies der Benutzer mit einem unbequemen Ruck merken. Demzufolge wird, sofern die Herabschwenkbewegung der Hecktüre 3 unter einer Beschleunigung vorgenommen wird, der automatische Antrieb für die Hecktüre 3 durch die Betätigungsvorrichtung 8 (oder 28) nicht induziert. In anderen Worten findet ein automatischer Antrieb der Hecktüre 3 nur dann statt, wenn die Abwärtsschwenkbewegung der Hecktüre 3 ohne Beschleunigung erfolgt, d. h., unter Annahme einer Kondition, bei der der Benutzer gerade gezwungen ist, die Türbewegungskraft zumindest zeitweilig und zu dem Zeitpunkt zu vermindern

oder abzubauen, wenn die Hecktüre 3 zu einer Position nahe der neutralen Position "C" gekommen ist. Das heißt, bei einem solchen Ablauf ist der Benutzer gerade gezwungen, seinen Griff an der Hecktüre zu verändern (umzugreifen), mit der er mit der Hand das untere Ende der Hecktüre 3 ergreift. Wenn mit dem automatischen Antrieb über die Betätigungsvorrichtung 8 (oder 28) zu diesem Zeitpunkt begonnen wird, wird auf den Benutzer kein Schock ausgeübt. Um diesen Vorteil zu erzielen, ist der Schritt S3 vorgesehen.

[0088] Falls beim Schritt S3 das Ergebnis N ist, d. h., falls die Herunterschwenkbewegung der Hecktüre 3 nicht unter Beschleunigung erfolgt, dann geht der Operationsfluss weiter zum Schritt S4.

[0089] Am Schritt S4 wird beurteilt, ob die Bewegungsgeschwindigkeit der Hecktüre 3 innerhalb eines gegebenen Bereichs liegt oder nicht. Falls J, d. h., wenn die Bewegungsgeschwindigkeit innerhalb des bestimmten Bereichs liegt, dann geht der Operationsfluss weiter zum Schritt S5. Eine J-Beurteilung im Schritt S4 wird erreicht, wenn die Bewegungsgeschwindigkeit abgeleitet durch die Berechnungssektion 128 der Steuereinheit 25 innerhalb eines bestimmten Bereichs ist, d. h., entsprechend einer Kondition, bei der die Bewegungsgeschwindigkeit niedriger ist als eine höhere gegebene Geschwindigkeit, die beim Benutzer keinen markanten Schock spüren lässt beim Umschalten auf den automatischen Türantrieb, und die höher ist als eine niedrigere gegebene Geschwindigkeit, die bewirkt worden ist durch die manuelle Betätigung der Hecktüre 3 durch den Benutzer.

[0090] Falls beim Schritt S4 das Beurteilungsergebnis N ist, d. h., falls die Bewegungsgeschwindigkeit der Hecktüre 3 nicht innerhalb des gegebenen Bereichs liegt, dann geht der Operationsfluss zurück zum START.

[0091] Beim Schritt S4 wird der Elektromotor 10 eingeschaltet. Dann geht der Operationsfluss weiter zum Schritt S6, um die elektromagnetische Kupplung 11c einzurücken. Das heißt, dass bei diesem Operationsablauf der Elektromotor 10 bereits dreht, wenn die Kupplung 11c einzurücken beginnt. Auf diese Weise wird das Drehmoment des Elektromotors 10 allmählich auf das Zahnstangenglied 14 der Betätigungsvorrichtung 8 (oder 28) übertragen nach dem Umschalten von der manuellen Verstellung der Hecktüre 3 auf deren automatische Verstellung. Als Folge der Schritte S5 und S6 wird das Verschwenken der Hecktüre 3 zu der voll geschlossenen Position "B" durch die Kraft ausgeführt, die von der Betätigungsvorrichtung 8 (oder 28) erzeugt wird. Die Bewegungsgeschwindigkeit der Hecktüre 3 ist zu dieser Zeit höher eingestellt als die höhere gegebene Geschwindigkeit, die beim Schritt S4 berücksichtigt worden war, so dass das Umschalten von der manuellen Betätigung auf den automatischen Antrieb im Wesentlichen keinen Schock oder Ruck hervorruft.

[0092] Nach dem Schritt S6 geht der Operationsfluss weiter zum Schritt S7. Beim Schritt S7 wird eine Beurteilung gemacht, ob die Hecktüre 3 sich nach unten bis zu einer gegebenen Position bewegt hat, oder nicht, an der eine Bremsung der Niederschwenkbewegung der Hecktüre 3 beginnen sollte. Falls N, d. h., falls die Hecktüre 3 noch nicht in diese gegebene Position gekommen ist, dann geht der Operationsfluss zurück zum Beginn des Schritts S7 und wird mit der Beurteilung durch Wiederholen fortgeföhren, bis die Hecktüre 3 zu der gegebenen Position gekommen ist. Die gegebene Position wird abgeleitet durch Verarbeiten des Informationssignals des Drehencoders 11d in der Berechnungssektionen 128.

[0093] Falls sich beim Schritt S7 J ergibt, d. h., falls die Hecktüre 3 nach unten bis zur gegebenen Position verschwenkt worden ist, dann geht der Operationsfluss weiter zum Schritt S8, um die Niederschwenkbewegung der Heck-

türe 3 zu bremsen.

[0094] Tatsächlich wird danach die Drehbewegung des Elektromotors 10 gebremst und wird auf diese Weise die Bewegung der Hecktüre 3 verlangsamt. Dann geht der Operationsfluss weiter zum Schritt S9.

[0095] Beim Schritt S9 wird beurteilt, ob die Hecktüre 3 nach unten bis in die voll geschlossene Position "B" gekommen ist oder nicht. Falls das Resultat N ist, d. h., falls die Hecktüre 3 noch nicht in die voll geschlossene Position "B" gekommen ist, dann geht der Operationsfluss zurück zum Beginn des Schritts S9 und wird weiterhin beurteilt, bis die Hecktüre 3 schließlich in die voll geschlossene Position "B" gekommen ist. Wie beim Schritt S7 wird die voll geschlossene Position "B" abgeleitet durch Verarbeiten des Informationssignals des Drehencoders 11d durch die Berechnungssektion 128.

[0096] Ist das Resultat beim Schritt S9 ein J, d. h., hat die Hecktüre 3 die voll geschlossene Position "B" erreicht, dann geht der Operationsfluss weiter zum Schritt S10, um die elektromagnetische Kupplung 11c auszurücken, um dann zum Schritt S11 weiterzugehen und den Elektromotor 10 abzuschalten. Das heißt, dass nach Erhalt des AUS-Signals von der Hauptsteuersektion 27 (Fig. 16) die Kupplungsantriebssektion 32 die elektromagnetische Kupplung 11c zwingt, ihre ausgerückte Kondition einzunehmen, und nach Erhalt eines Stoppsignals von der Hauptsteuersektion 27 die Türschließ-Antriebssektion 31 den Elektromotor 10 zwingt, seine ausgeschaltete Kondition einzunehmen.

[0097] Mit den vorerwähnten Schritten wird die Hecktüre 3 schließlich in die voll geschlossene Position von "B" verschwenkt. Sobald die Hecktüre 3 in die voll geschlossene Position "B" gekommen ist, wird die Verriegelungsvorrichtung 5 (Fig. 1) mit dem Anschlag in Eingriff gebracht, um die Hecktüre 3 in der voll geschlossenen Position "B" zu verriegeln.

[0098] Fig. 18 ist ein Flussdiagramm zum Steuern der Schwenkbewegung der Hecktüre 3 in Öffnungsrichtung. Das heißt, das Flussdiagramm zeigt die Steuerung der Hecktüre 3 ab dem Zeitpunkt, bis zu dem die Hecktüre 3 bis in eine kleine Öffnungsposition durch eine manuelle Betätigung gezogen worden ist, und bis zu dem Zeitpunkt, in dem die Hecktüre 3 durch den automatischen Antrieb in die voll geöffnete Position "A" gebracht ist.

[0099] Beim Schritt S11 wird beurteilt, ob die Hecktüre 3 gerade in Öffnungsrichtung geschwenkt wird oder nicht. Falls J, d. h., falls die Hecktüre 3 in Öffnungsrichtung geschwenkt wird, dann geht der Operationsfluss weiter zum Schritt S2. Falls sich N beim Schritt S11 ergibt, d. h., falls die Hecktüre 3 nicht nach oben geschwenkt wird, dann geht der Operationsfluss zurück zum START.

[0100] Beim Schritt S12 wird beurteilt, ob die im Schwenken begriffene Hecktüre 3 zu einer Position oberhalb der neutralen Position "C" gekommen ist oder nicht. Falls J, d. h., falls die Hecktüre 3 in die höhere Position und über die neutrale Position "C" hinter gebracht wurde, dann geht der Operationsfluss zum ENDE. Das heißt, wenn die Hecktüre 3 zu einer derart hohen Position oberhalb der neutralen Position "C" gekommen ist, wird die Hecktüre 3 ohnedies unter der Vorspannkraft, die die Gasfedern 6 gegen das Gewicht der Hecktüre 3 erzeugen automatisch in die voll geöffnete Position "A" gebracht. Es gibt deshalb in diesem Fall keinen Bedarf, die Antriebskraft der Betätigungsvorrichtung 8 (oder 28) zum Bewegen der Hecktüre 3 nach oben in die voll geöffnete Position "A" einzusetzen.

[0101] Ergibt sich hingegen N beim Schritt S12, d. h., dass die Hecktüre 3 noch an einer Position unterhalb der neutralen Position "C" ist, dann geht der Operationsfluss weiter zum Schritt S13.

[0102] Bei diesem Schritt S13 wird beurteilt, ob die Hecktüre 3 gerade mit einer Beschleunigung nach oben geschwenkt wird oder nicht. Falls J, d. h., falls die Hecktüre 3 gerade mit Beschleunigung nach oben geschwenkt wird, dann geht der Operationsfluss zurück zum START. Eine J-Beurteilung beim Schritt S13 ergibt sich tatsächlich bei einer Kondition; in der die Hecktüre 3 gerade manuell durch einen Benutzer nach oben geschwenkt wird. Falls bei dieser Kondition die manuell eingeleitete Aufwärtsschwenkbewegung der Hecktüre 3 auch noch unterstützt würde durch die Antriebskraft der Betätigungsvorrichtung 8 (oder 28), dann würde der Benutzer einen deutlichen Schock oder Ruck verspüren. Deshalb wird bei einer Aufwärtsschwenkbewegung der Hecktüre 3 mit einer Beschleunigung die automatische Hilfskraft für die Hecktüre 3 durch die Betätigungsvorrichtung 8 (oder 28) gar nicht induziert. In anderen Worten wird eine automatische Verstellung der Hecktüre 3 nur dann stattfinden, wenn die Aufwärtsschwenkbewegung der Hecktüre 3 keine Beschleunigung zeigt, d. h., bei einer Kondition, bei der der Benutzer gerade gezwungen ist, seine Türbewegungskraft zu einer Zeit vorübergehend abzubauen, wenn die Hecktüre 3 gerade nach oben zu einer Position nahe der neutralen Position "C" gekommen ist. Das heißt, dass ein Benutzer zu diesem Zeitpunkt auch gerade gezwungen wird, an der Hecktüre umzugreifen oder den Griff zu ändern, mit dem er mit der Hand das untere Ende der Hecktüre 3 fasst. Wenn ein automatischer Antrieb durch die Betätigungsvorrichtung 8 (oder 28) gerade zu diesem Zeitpunkt begonnen wird, wird auf den Benutzer kein Ruck ausgeübt. Um diesen Vorteil zu erzielen, ist der Schritt S13 vorgesehen. Falls sich beim Schritt S13 als Resultat N ergibt, d. h., falls die Hochschwenkbewegung der Hecktüre 3 nicht unter Beschleunigung erfolgt, dann geht der Operationsfluss weiter zum Schritt S14.

[0103] Bei diesem Schritt S14 wird beurteilt, ob die Bewegungsgeschwindigkeit der Hecktüre 3 innerhalb eines gegebenen Bereichs liegt oder nicht. Falls J, d. h., falls die Türbewegungsgeschwindigkeit innerhalb des gegebenen Bereichs liegt, dann geht der Operationsschritt weiter zum Schritt S15. Eine J-Beurteilung ergibt sich aktuell bei einer Kondition, bei welcher die Geschwindigkeit der Bewegung der Hecktüre niedriger ist als ein höherer gegebener Geschwindigkeitswert, bei welchem der Benutzer nicht mit einem deutlichen Ruck belastet würde, wenn die automatische Türbetätigung assistieren würde, und höher ist als eine niedrige gegebene Geschwindigkeit, die aus der manuellen Betätigung der Hecktüre 3 durch den Benutzer resultiert.

[0104] Falls das Resultat beim Schritt S14 ein N ist, d. h., falls die Geschwindigkeit der Hecktüre 3 nicht innerhalb des gegebenen Bereichs liegt, dann geht der Operationsfluss zurück zum START.

[0105] Beim Schritt S15 wird der Elektromotor 10 eingeschaltet und wird nachfolgend beim Schritt S16 die elektromagnetische Kupplung 11c eingerückt. Demzufolge wird das Schwenken der Hecktüre 3 zu ihrer voll geöffneten Position "A" ausgeführt durch die Kraft der Betätigungsvorrichtung 8 (oder 28). Die Bewegungsgeschwindigkeit der Hecktüre 3 ist zu diesem Zeitpunkt höher eingestellt als die höhere gegebene Geschwindigkeit wie beim Schritt S14, so dass der Übergang von der manuellen Betätigung auf den automatischen Antrieb im Wesentlichen keinen Ruck erzeugt.

[0106] Nach dem Schritt S16 geht der Operationsfluss zum Schritt S17. Beim Schritt S17 wird beurteilt, ob die Hecktüre 3 so weit nach oben verschwenkt worden ist, dass sie eine gegebene Position erreicht hat, ab der eine Bremsung der Hochschwenkbewegung der Hecktüre 3 beginnen sollte. Falls N, d. h., falls die Hecktüre 3 zu diesem Zeit-

punkt noch nicht zu der gegebenen Position gekommen sein sollte, dann geht der Operationsfluss zurück zum Beginn des Schritts S17 und wird die Beurteilung wiederholt, bis die Hecktüre 3 die erwähnte gegebene Position erreicht.

[0107] Falls das Resultat beim Schritt S17 ein J ist, d. h., falls die Hecktüre 3 zu der gegebenen Position nach oben gekommen sein sollte, dann geht der Operationsfluss zum Schritt S18, um die Hochbewegung der Hecktüre 3 abzubremesen. Tatsächlich wird die Drehbewegung des Elektromotors 10 gebremst. Auf diese Weise wird die Hochbewegung der Hecktüre verlangsamt. Dann geht der Operationsfluss zum Schritt S19.

[0108] Beim Schritt S19 wird beurteilt, ob die Hecktüre 3 nach oben bis in die voll geöffnete Position "A" gekommen ist oder nicht. Falls N, d. h., falls die Hecktüre 3 noch nicht in die voll geöffnete Position "A" gekommen ist, dann geht der Operationsfluss zurück zum Beginn des Schritts S19 und wird wiederholt beurteilt, bis die Hecktüre 3 zu der voll geöffneten Position "A" gekommen ist.

[0109] Falls J beim Schritt S19, d. h., falls die Hecktüre 3 zu der voll geöffneten Position "A" gekommen ist, dann geht der Operationsfluss zum Schritt S20, um die elektromagnetische Kupplung 11c auszurücken, und dann zum Schritt S21, um den Elektromotor 10 auszuschalten.

[0110] Durch die vorerwähnten Schritte ist die Hecktüre 3 schließlich in die voll geöffnete Position "A" geschwenkt worden.

[0111] Die Gesamtinhalte der JP-A-2000-089768 (eingereicht am 28. März 2000) und 2000-092715 (eingereicht am 30. März 2000) sind hier durch Rückbeziehung inkorporiert.

[0112] Obwohl die Erfindung unter Bezugnahme auf die gezeigten Ausführungsformen beschrieben worden ist, soll die Erfindung nicht auf die beschriebenen Ausführungsformen beschränkt sein. Das heißt, verschiedene Modifikationen und Abwandlungen der Ausführungsformen können durch Fachleute auf diesem Gebiet im Licht der vorher gegebenen Beschreibungen ausgeführt werden.

Patentsprüche

1. Betätigungsvorrichtung (8, 28) zum Verstellen einer schwenkbaren Türe (3), gekennzeichnet durch: einen drehrichtungsumkehrbaren Elektromotor (10); eine von dem Elektromotor (10) angetriebene Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung (11) mit einem Ausgangsteil, der als Ausgangszahnrad (13a) geformt ist; ein Zahnstangenglied (14) mit einem gezahnten Seitenrand (14a), der mit dem Ausgangszahnrad (13a) kämmt, so dass bei Betrieb des Elektromotors (10) das Zahnstangenglied (14) axial bewegt wird; ein Bewegungsübertragungsglied (3a), dessen eines Ende schwenkbar mit einem Ende des Zahnstangenglieds (14) und dessen anderes Ende mit der schwenkbaren Türe (2) verbunden ist; und eine Struktur, welche dem Zahnstangenglied (14) um eine Achse des Ausgangszahnrads (13a) eine Schwingbewegung gestattet, sobald eine externe Kraft auf das Zahnstangenglied (14) in einer Richtung ausgeübt wird, in der dieses bei seiner axialen Bewegung in eine Schwingbewegung bringbar ist.
2. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Struktur ein Halteglied (15) aufweist, welches das Zahnstangenglied (14) auf eine Weise hält, in der es diesem möglich ist, eine axiale Relativbewegung auszuführen, wobei das Halteglied (15) durch die Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung (11) auf eine Weise festgelegt ist, gemäß der es um die

Achse des Ausgangszahnrads (13a) schwenkbar ist.

3. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Struktur fernerhin Rollen (17) aufweist, die an dem Halteglied (15) drehbar befestigt sind, wobei jede Rolle (17) mit dem der Verzahnung gegenüberliegenden Seitenrand des Zahnstangenglieds (14) in eine Auflageverbindung bringbar ist.

4. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Struktur ein mit dem Halteglied (15) verbundenes Abdeckglied (16) aufweist, das mit dem Halteglied einen Freiraum für das sich axial bewegende Zahnstangenglied (14) definiert.

5. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Struktur weiterhin aufweist: einen zwischen dem Zahnstangenglied (14) und dem Abdeckglied (16) angeordneten äußeren Gleiter (18) zum Vergleichmäßigen der Axialbewegung des Zahnstangenglieds (14) relativ zu dem Abdeckglied (16); und

einen zwischen dem Zahnstangenglied (14) und dem Halteglied (15) angeordneten inneren Gleiter (19) zum Vergleichmäßigen der axialen Bewegung des Zahnstangenglieds (14) relativ zu dem Halteglied (15).

6. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Struktur weiterhin ein Vorspannglied (20) aufweist, das von dem Halteglied (15) gehalten wird, um das Zahnstangenglied (14) in Richtung zu dem Ausgangszahnrad (13a) zu beaufschlagen und den Verzahnungseingriff zwischen dem Zahnstangenglied (14) und dem Ausgangszahnrad (13a) sicherzustellen.

7. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteglied (15) mit einer Vertiefung geformt ist, in welche das Vorspannglied (20) mit enger Passung eingesetzt ist.

8. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteglied (15) mit einer Öffnung (15b) geformt ist, welche drehbar einen ringförmigen Vorsprung (11a') eines Gehäuses (11a) der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung (11) aufnimmt, wobei eine Welle (13b) des Ausgangszahnrads (13a) durch den ringförmigen Vorsprung (11a') hindurchgreift.

9. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einer Peripherie der Öffnung (15b) und dem ringförmigen Vorsprung (11a') ein ringförmiges Lagerglied (12) angeordnet ist.

10. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Struktur eine Halteeinheit (U) aufweist, welche das Zahnstangenglied (14) so festhält, dass das Zahnstangenglied (14) relativ dazu eine axiale Bewegung auszuführen vermag, und dass die Halteeinheit (U) an der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung (11) derart angebracht ist, dass die Halteeinheit dem Zahnstangenglied (14) eine Schwingbewegung um die Achse des Ausgangszahnrads (13a) gestattet.

11. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteeinheit (U) eine Rolle (37) enthält, die mit einem Gehäuse (11a) der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung (11) verbunden ist, wobei die Rolle (37) den gegenüberliegenden, nicht gezahnten Seitenrand des Zahnstangenglieds (14) abstützt.

12. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteeinheit (U) weiterhin ein Abdeckglied (36) enthält, das mit einem Gehäuse (11a) der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung (11) verbunden ist, um dazwischen einen Frei-

raum zu begrenzen, durch welchen sich das Zahnstangenglied (14) axial bewegt.

13. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteeinheit (U) weiterhin aufweist:

einen zwischen dem Zahnstangenglied (14) und dem Abdeckglied (36) angeordneten, äußeren Gleiter (38) zum Vergleichmäßigen der axialen Bewegung des Zahnstangenglieds (14) relativ zu dem Abdeckglied (36); und

einen zwischen dem Zahnstangenglied (14) und dem Gehäuse (11a) der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung (11) vorgesehenen inneren Gleiter (39) zum Vergleichmäßigen der axialen Bewegung des Zahnstangenglieds (14) relativ zu dem Gehäuse (11a).

14. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteeinheit (U) weiterhin ein Vorspannglied (40) aufweist, das von dem Gehäuse (11a) der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung (11) gehalten wird, um das Zahnstangenglied in Richtung zum Ausgangszahnrad (13a) zu beaufschlagen und auf diese Weise den Verzahnungseingriff zwischen dem Zahnstangenglied (14) und dem Ausgangszahnrad (13a) sicherzustellen.

15. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (11a) der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung (11) mit einer Vertiefung geformt ist, in welche das Vorspannglied (40) mit enger Passung eingesetzt ist.

16. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Abdeckglied (36) einen oberen Bereich besitzt, der an das Gehäuse (11a) der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung (11) durch Bolzen fest angeschlossen ist, und einen unteren Teil, der mit einem Rollenzapfen (37a) der Rolle (37) verbunden ist.

17. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine elektromagnetische Kupplung (11c), die zwischen dem Elektromotor (10) und der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung (11) vorgesehen ist, um zwischen diesen beiden wahlweise eine Verbindung oder eine Trennung herzustellen.

18. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 17, gekennzeichnet durch ein Steuersystem zum Steuern des Betriebs des Elektromotors (10) und der elektromagnetischen Kupplung (11c) in Übereinstimmung mit der Schwenkbewegung der schwenkbaren Türe (3).

19. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 18, wobei das Steuersystem gekennzeichnet ist durch:

einen manuellen Steuerschalter (24), welcher bei Betätigung, wahlweise ein Türöffnungssignal oder ein Türschließsignal produziert;

einen Drehencoder (11d), der in die Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung (11) integriert ist zum Produzieren eines Pulssignals, das die Bewegungsweise der schwenkbaren Türe (3) repräsentiert; und eine Steuereinheit (25) zum Steuern der Bewegung der schwenkbaren Türe (3) in Übereinstimmung mit Informationen gewonnen durch das Pulssignal, ausgegeben von dem Drehencoder (11d) und Informationen beschafft aufgrund der Türöffnungs- und Türschließsignale, ausgegeben von dem manuellen Steuerschalter (24).

20. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (25) aufweist:

eine erste Sektion zum Ableiten der Momentanposition der schwenkbaren Türe durch Bearbeiten des Pulssi-

gnals;

eine zweite Sektion zum Ableiten des bewegten Abstandes der schwenkbaren Türe in Relation zu einem Referenzwert durch Bearbeiten des Pulssignals;

eine dritte Sektion zum Ableiten einer Bewegungsgeschwindigkeit der schwenkbaren Türe (3) durch Bearbeiten des Pulssignals;

eine vierte Sektion zum Ableiten einer Beschleunigung der schwenkbaren Türe durch Bearbeiten des Pulssignals;

eine fünfte Sektion zum Ableiten einer Bewegungsrichtung der schwenkbaren Türe durch Bearbeiten des Pulssignals; und

eine Hauptsteuersektion (27) zum Steuern des Elektromotors (10) und der elektromagnetischen Kupplung (11c), basierend auf den Informationen, bereitgestellt durch den manuellen Steuerschalter (24) und die vorerwähnten ersten bis fünften Sektionen derart, dass ein Umschalten stattfindet zum Antreiben der Bewegung der schwenkbaren Türe durch die von dem Elektromotor (10) erzeugte Antriebskraft, sofern vorher die Bewegung der schwenkbaren Türe manuell veranlasst wurde und die Bewegung ohne positive Beschleunigung erfolgt.

21. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptsteuersektion (27) den Elektromotor (10) und die elektromagnetische Kupplung (11c) derart ansteuert, dass ein Umschalten zum Antreiben der Bewegung der schwenkbaren Türe (3) durch die Antriebskraft des Elektromotors (10) vorgenommen wird, wenn zuvor die Bewegung der schwenkbaren Türe (3) manuell veranlasst wurde und die Türe eine Bewegungsgeschwindigkeit hat, die niedriger ist als ein höherer gegebener Geschwindigkeitswert.

22. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptsteuersektion (27) den Elektromotor (10) und die elektromagnetische Kupplung (11c) derart ansteuert, dass ein Umschalten stattfindet zum Antreiben der Bewegung der schwenkbaren Türe durch die Kraft des Elektromotors (10), sofern zuvor eine Bewegung der schwenkbaren Türe manuell veranlasst wurde und die Bewegungsgeschwindigkeit der Türe höher ist als ein niedriger gegebener Geschwindigkeitswert.

23. Betätigungsvorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die höhere gegebene Geschwindigkeit niedriger eingestellt ist als eine Geschwindigkeit, die sich daraus ergibt, dass die Schwenkbewegung der Türe mittels der Antriebskraft des Elektromotors (10) veranlasst wird.

24. Motorfahrzeug (1) mit einer schwenkbaren Türe (3), die an ihrem oberen Ende mit einem rückwärtigen Ende eines Daches (7) des Fahrzeugs (1) schwenkbar verbunden ist, und mit einer Betätigungsvorrichtung (8, 28) zum Verstellen der schwenkbaren Türe (3), gekennzeichnet durch:

einen Elektromotor (10) eines drehrichtungsumkehrbaren Typs, der an einem hinteren Endabschnitt des Daches (7) montiert ist;

eine Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung (11), die von dem Elektromotor (10) angetrieben und mit diesem verbunden ist und einen Ausgangsteil hat, der als Ausgangszahnrad (13a) geformt ist;

ein Zahnstangenglied (14) mit einem gezahnten Seitenrand, er in kämmendem Eingriff mit dem Ausgangszahnrad (13a) steht, so dass beim Einschalten des Elektromotors (10) das Zahnstangenglied (14) axial bewegt

wird;
 ein Bewegungsübertragungsglied (3a), dessen eines Ende schwenkbar mit einem Ende des Zahnstangenglieds (14) und dessen anderes Ende mit der schwenkbaren Türe (3) verbunden ist;
 ein Halteglied (15) zum Festhalten des Zahnstangenglieds (14) derart, dass diesem eine axiale Relativbewegung möglich ist, wobei das Halteglied (15) durch die Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung (11) derart festgelegt ist, dass das Halteglied (15) um die Achse des Ausgangszahnrads (13a) schwenkbar ist;
 zwei drehbar mit dem Halteglied (15) verbundene Rollen (17), von denen jeder einen anderen der Verzahnung abgewandten Seitenrand des Zahnstangenglieds (14) abstützt;
 ein mit dem Halteglied (15) verbundenes Abdeckglied (16), das mit dem Halteglied (15) einen Zwischenraum definiert, in welchem sich das Zahnstangenglied (14) axial bewegt;
 einen äußeren, aus Kunststoff bestehenden Gleiter (18) zwischen dem Zahnstangenglied (14) und dem Abdeckglied (16) zum Vergleichmäßigen der Axialbewegung des Zahnstangenglieds (14) relativ zum Abdeckglied (16);
 einen inneren, aus Kunststoff bestehenden Gleiter (19) zwischen dem Zahnstangenglied (14) und dem Halteglied (15) zum Vergleichmäßigen der Axialbewegung des Zahnstangenglieds (14) relativ zum Halteglied (15); und
 ein Vorspannglied (20), das von dem Halteglied (15) gehalten ist zum Vorspannen des Zahnstangenglieds (14) in Richtung zu dem Ausgangszahnrad (13a), um den Verzahnungseingriff zwischen dem Zahnstangenglied (14) und dem Ausgangszahnrad (13a) sicherzustellen.
 25. Motorfahrzeug (1) mit einer schwenkbaren Türe <3>, die an ihrem oberen Ende mit einem rückwärtigen Ende eines Daches (7) des Fahrzeugs (1) schwenkbar verbunden ist, und mit einer Betätigungsvorrichtung (28) zum Bedienen der schwenkbaren Türe (3), gekennzeichnet durch:
 einen Elektromotor (10) eines drehrichtungsumkehrbaren Typs, der am hinteren Endteil des Daches (7) montiert ist;
 eine mit dem Elektromotor (10) verbundene und von diesem antreibbare Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung (11) mit einem Ausgangsteil, der als Ausgangszahnrad (13a) geformt ist;
 ein Zahnstangenglied (14) mit einem gezahnten Seitenrand, der in kämmendem Eingriff mit dem Ausgangszahnrad (13a) steht, so dass beim Einschalten des Elektromotors (10) das Zahnstangenglied axial bewegt wird;
 ein Bewegungsübertragungsglied (3a), das mit einem Ende schwenkbar mit einem Ende des Zahnstangenglieds (14) und mit dem anderen Ende mit der schwenkbaren Türe (3) verbunden ist;
 eine mit einem Gehäuse (11c) der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung (11) drehbar verbundene Einzelrolle (37) zum Abstützen des anderen Seitenrandes des Zahnstangenglieds (14), wobei die Rolle (37) vorgesehen ist, um dem Zahnstangenglied (14) eine Schwenkbewegung um die Achse des Ausgangszahnrads (13a) zu ermöglichen;
 ein mit dem Gehäuse (11a) der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung (11) verbundenes Abdeckglied (36), das mit dem Gehäuse (11a) einen Zwischenraum definiert, durch welchen das Zahnstangenglied (14)

axial bewegbar ist;
 einen äußeren, aus Kunststoff bestehenden Gleiter (18) zwischen dem Zahnstangenglied (14) und dem Abdeckglied (36) zum Vergleichmäßigen der Axialbewegung des Zahnstangenglieds (14) relativ zum Abdeckglied (36);
 einen inneren, aus Kunststoff bestehenden Gleiter (39) zwischen dem Zahnstangenglied (14) und dem Gehäuse (11a) der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung (11) zum Vergleichmäßigen der Axialbewegung des Zahnstangenglieds (14) relativ zu dem Gehäuse (11a); und
 ein von dem Gehäuse (11a) der Geschwindigkeitsreduktionsvorrichtung (11) gehaltenes Vorspannglied (40) zum Beaufschlagen des Zahnstangenglieds (14) in Richtung zum Ausgangszahnrad (13a) zum Sicherstellen des Verzahnungseingriffs zwischen dem Zahnstangenglied (14) und dem Ausgangszahnrad (13a).

Hierzu 15 Seite(n) Zeichnungen

FIG.1

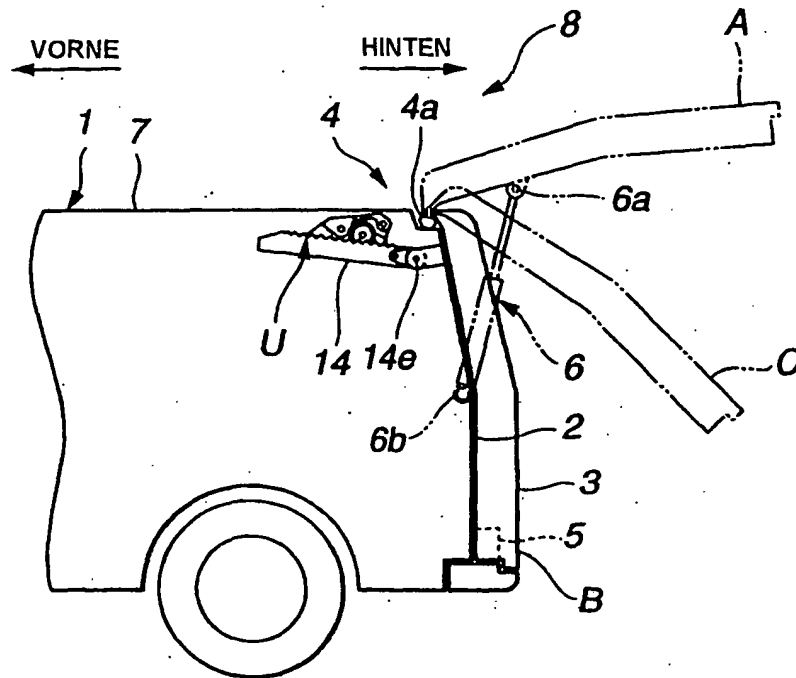


FIG.2

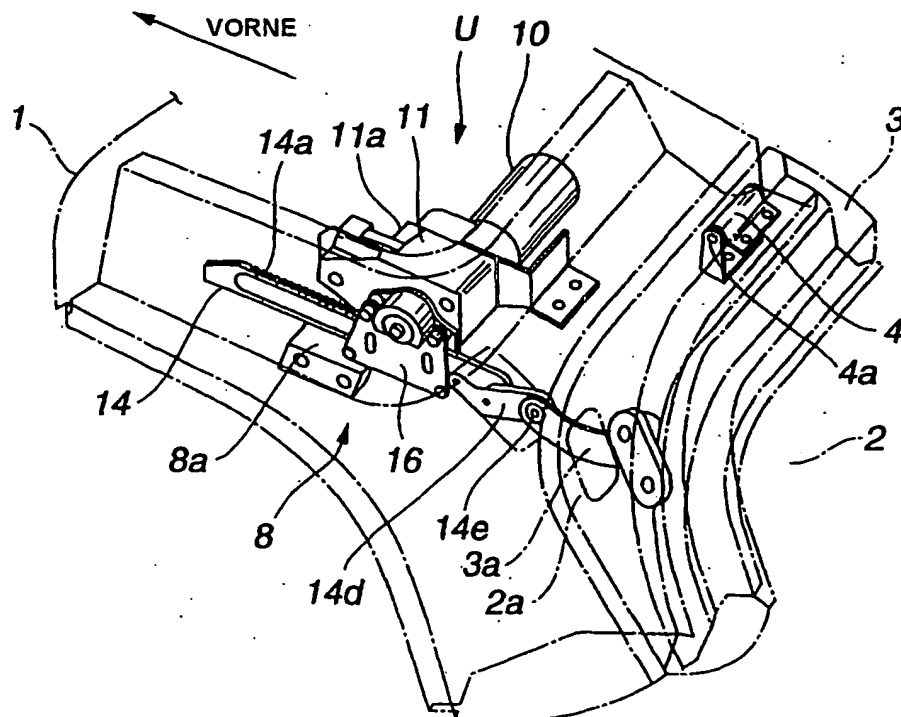


FIG.3

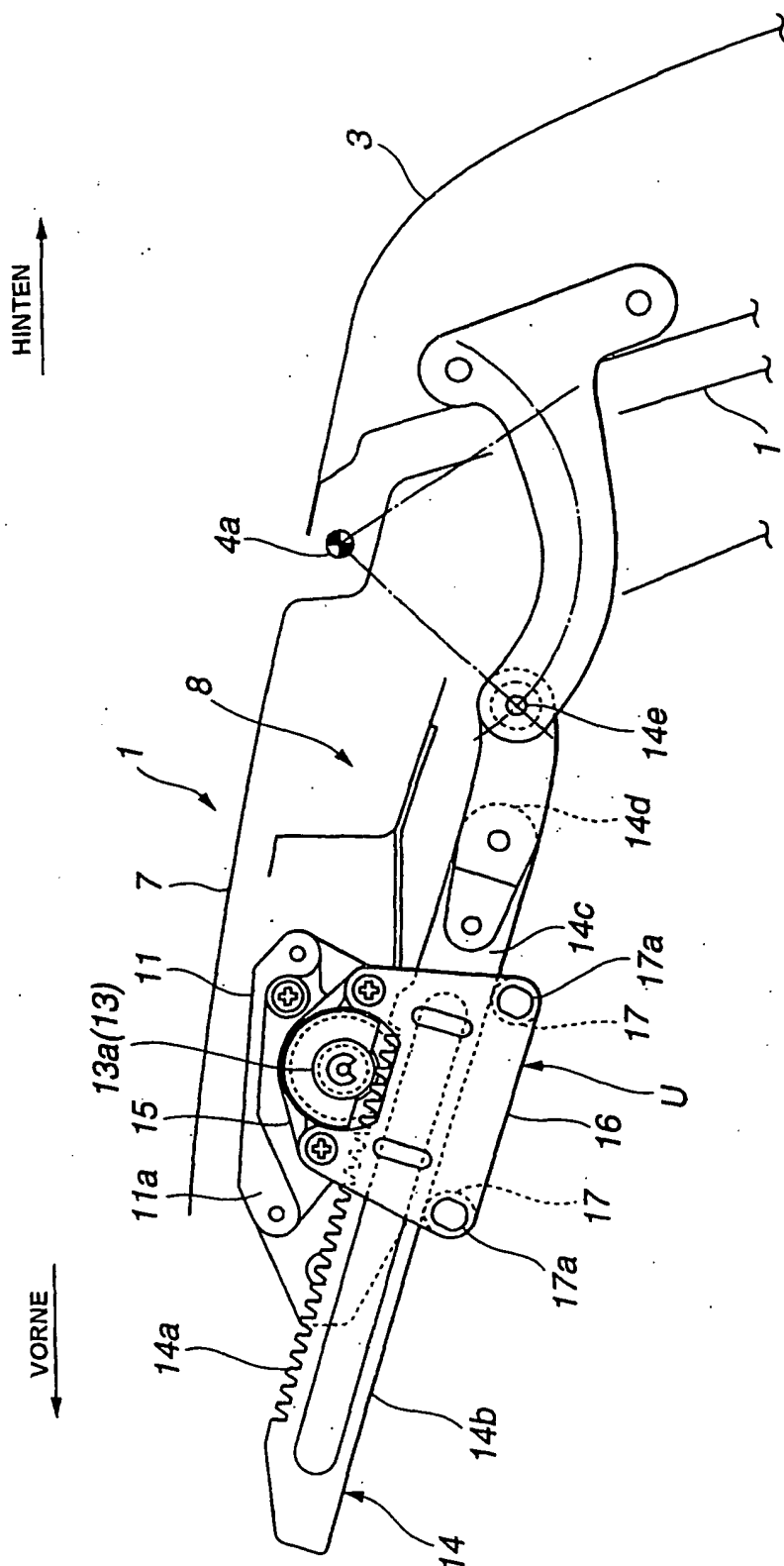


FIG.4

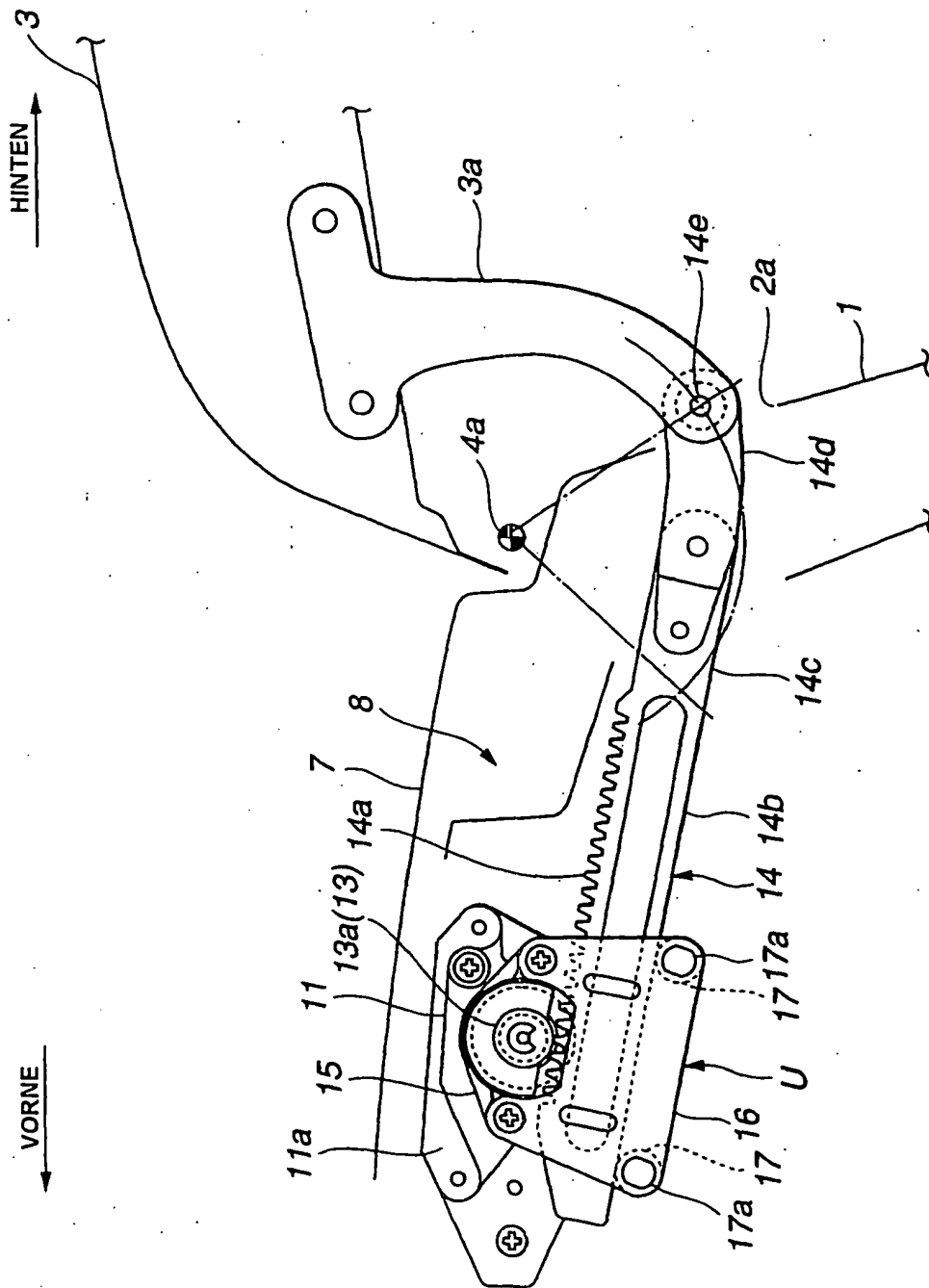


FIG.5

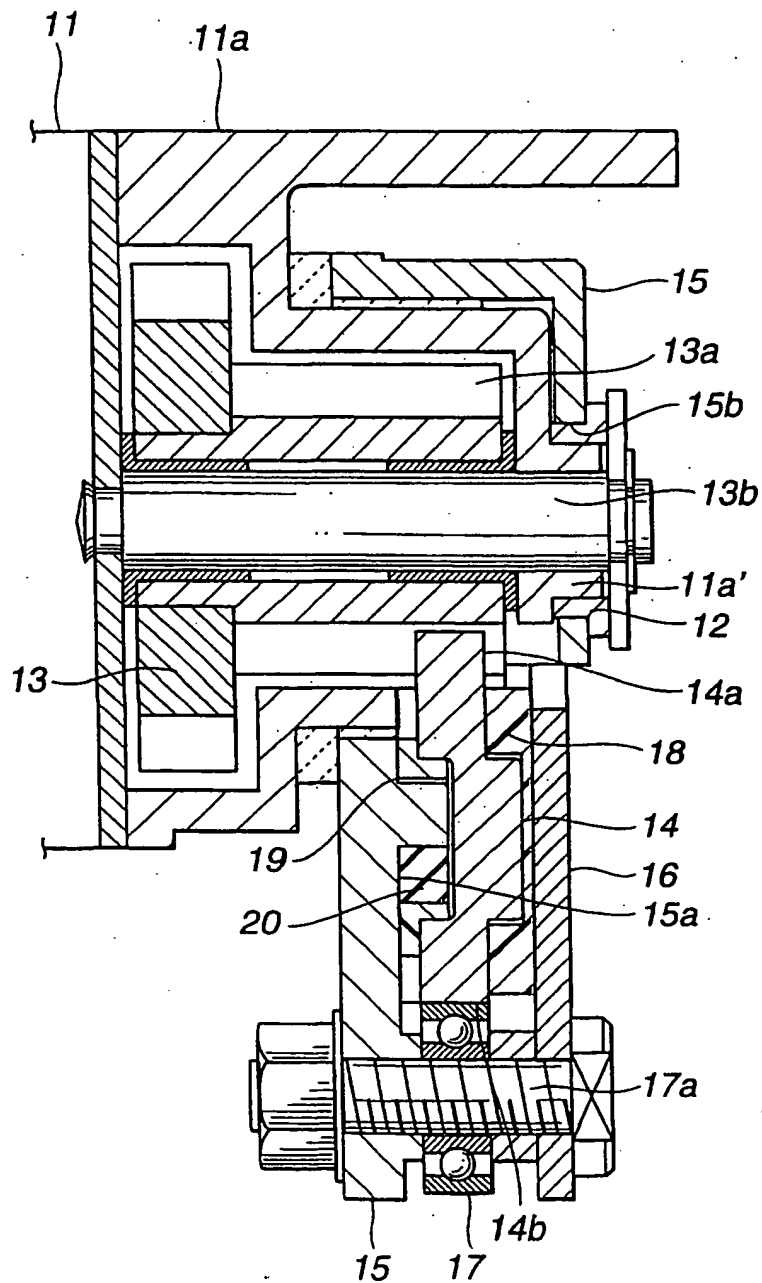


FIG.6

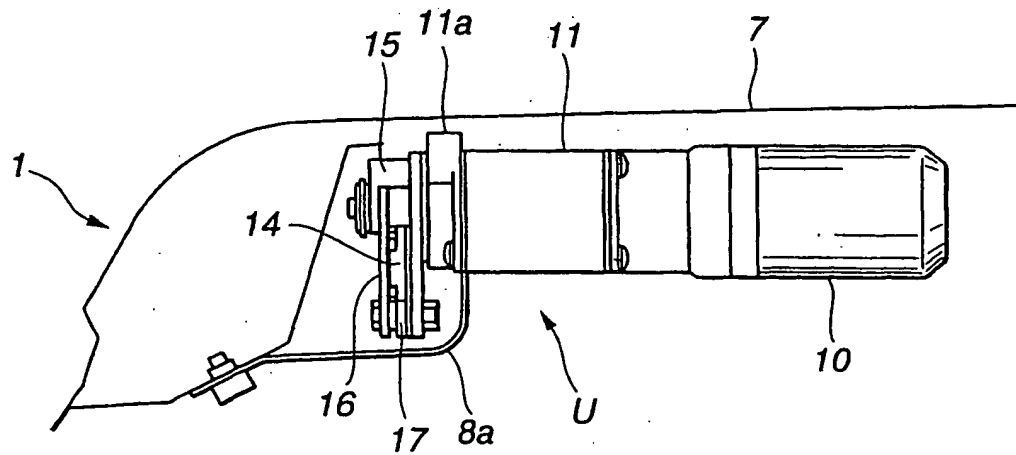


FIG.7

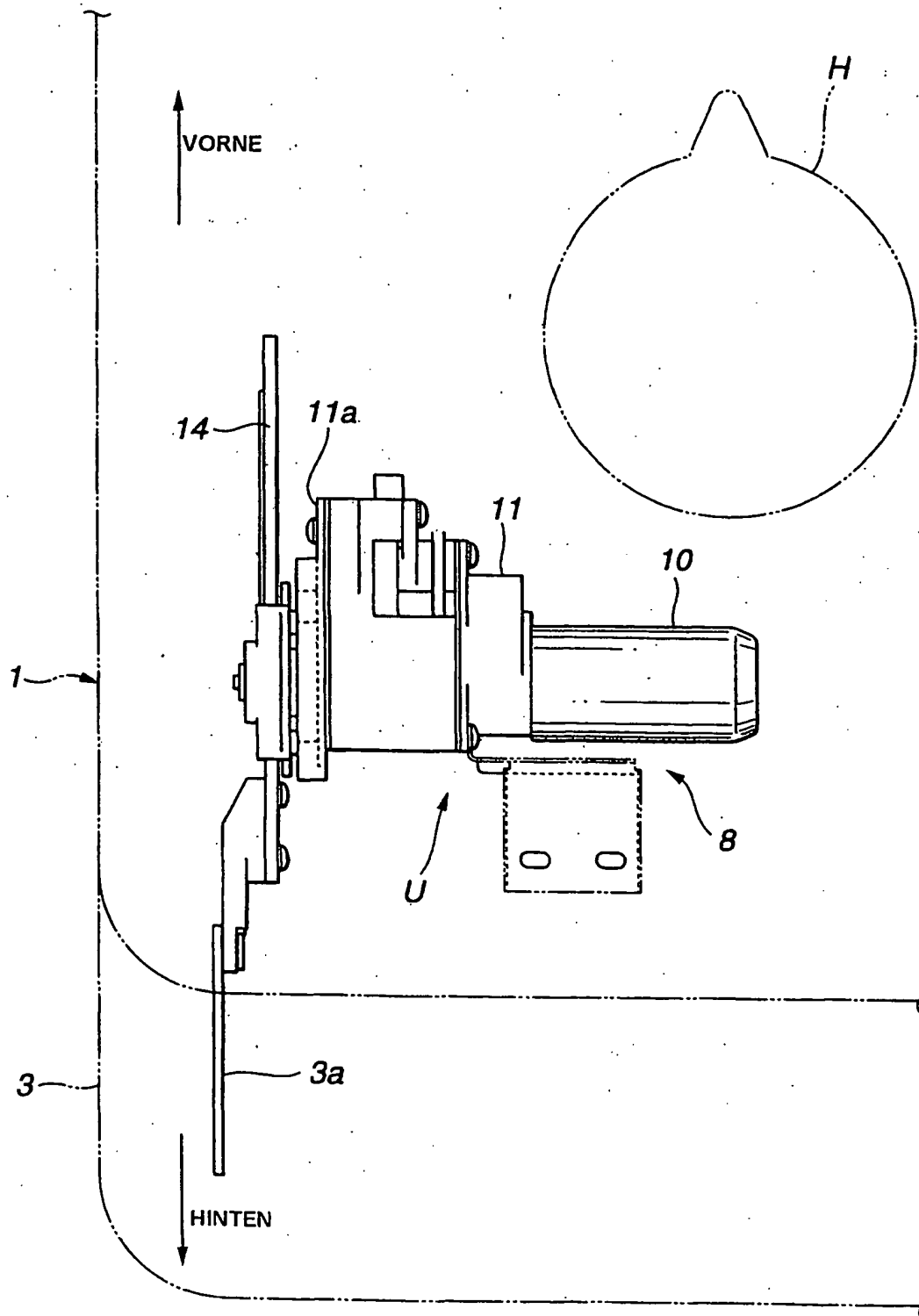


FIG.8

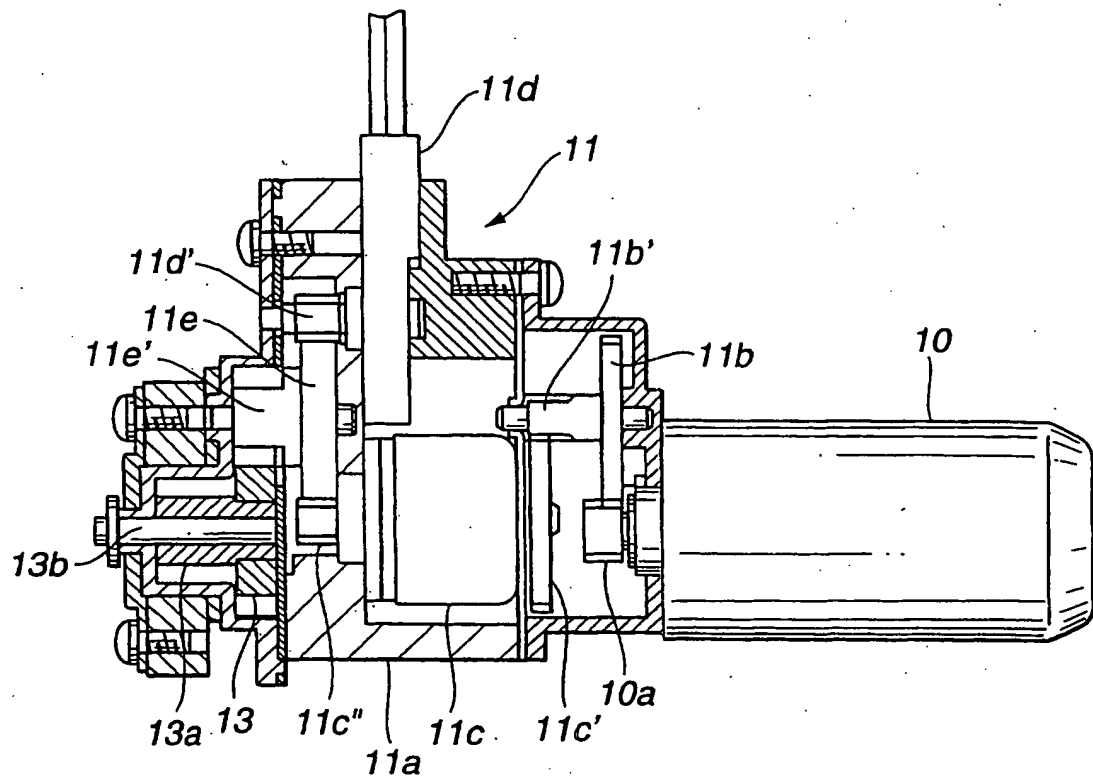


FIG.9

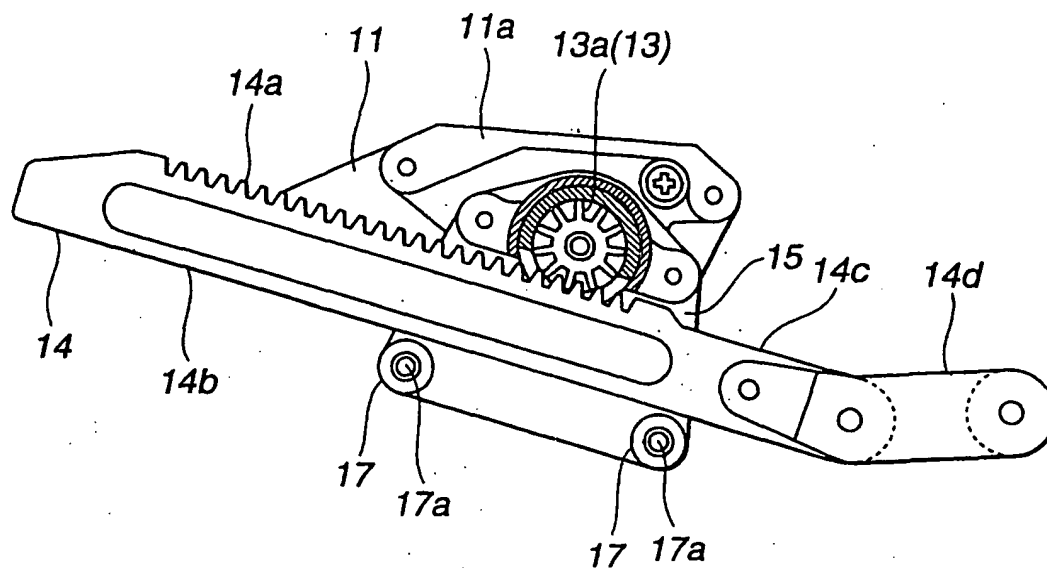


FIG.10

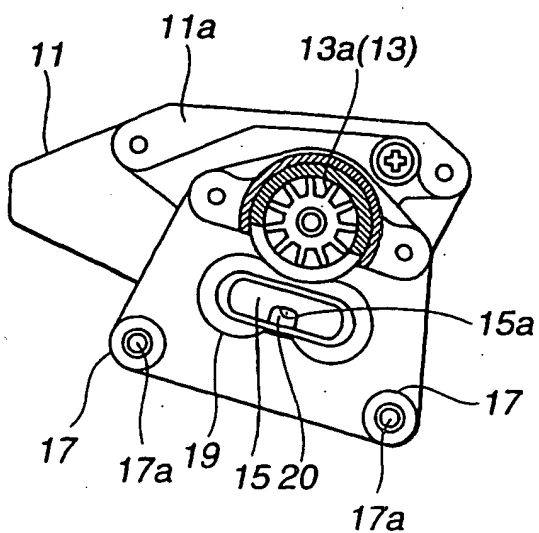


FIG.11

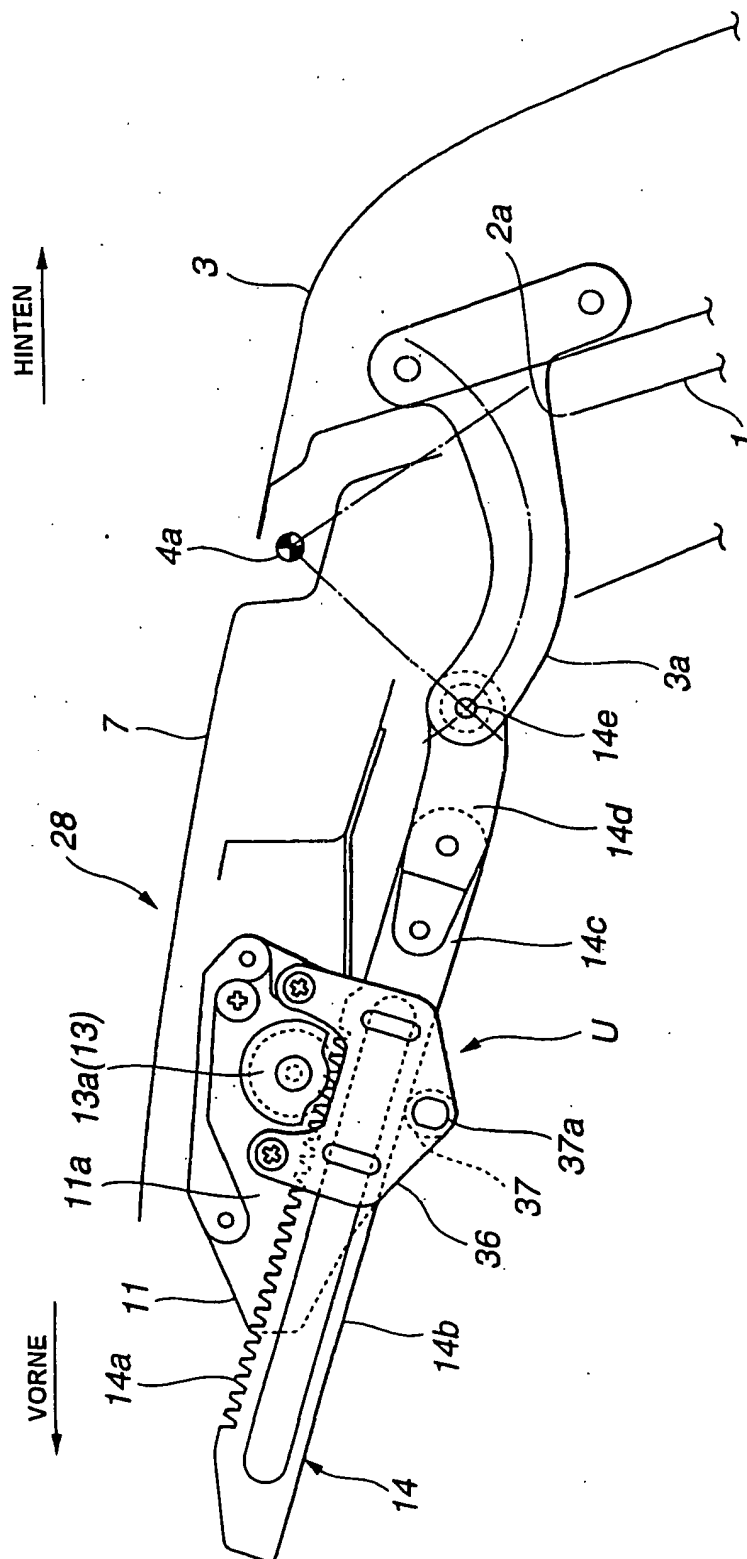


FIG.12

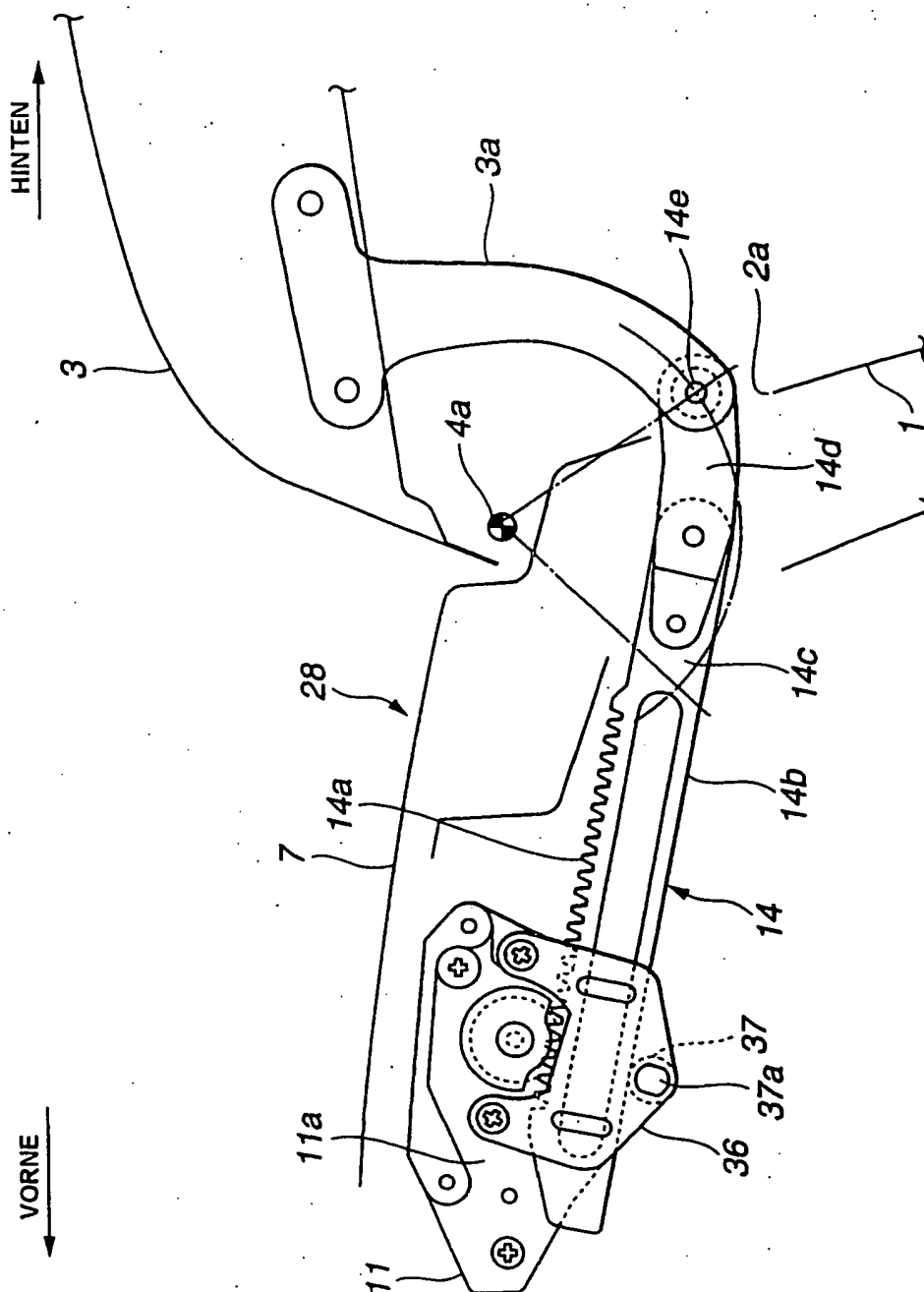


FIG.13

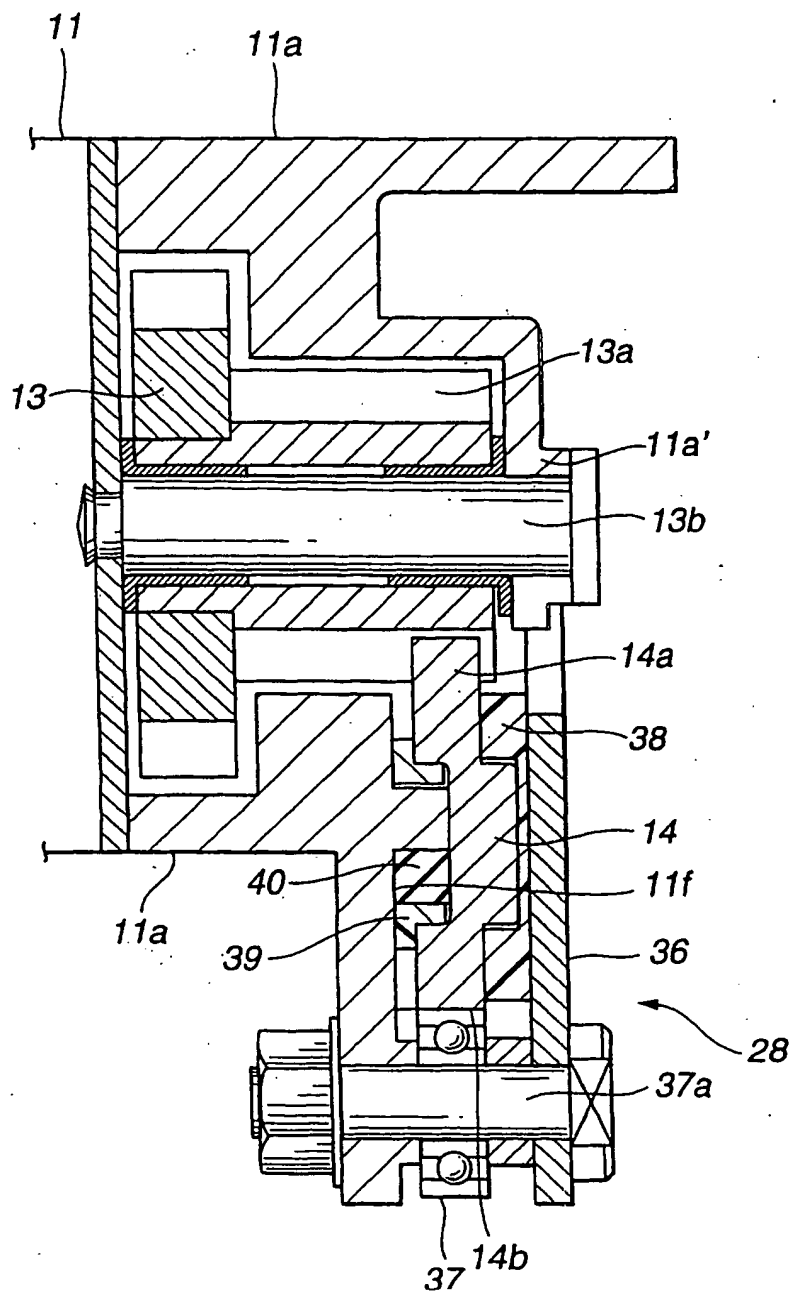


FIG.14

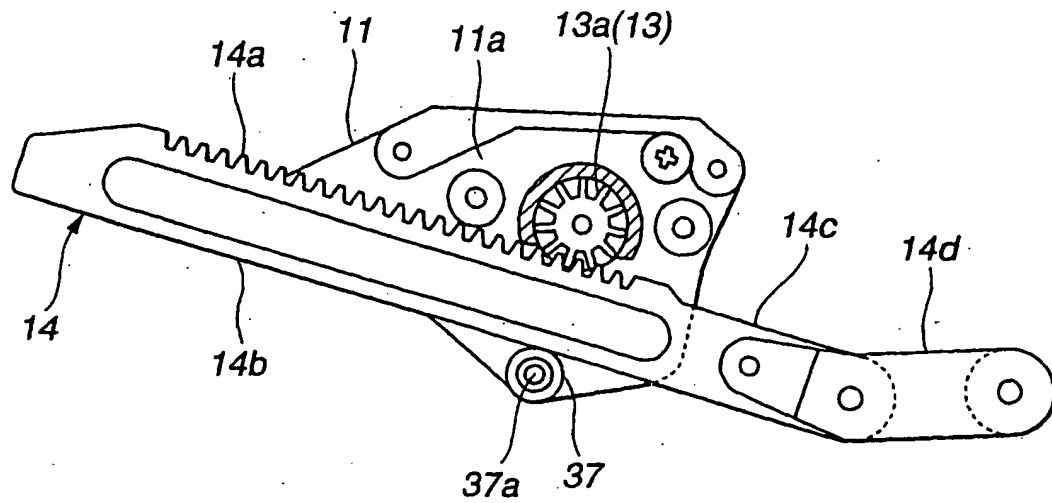


FIG.15

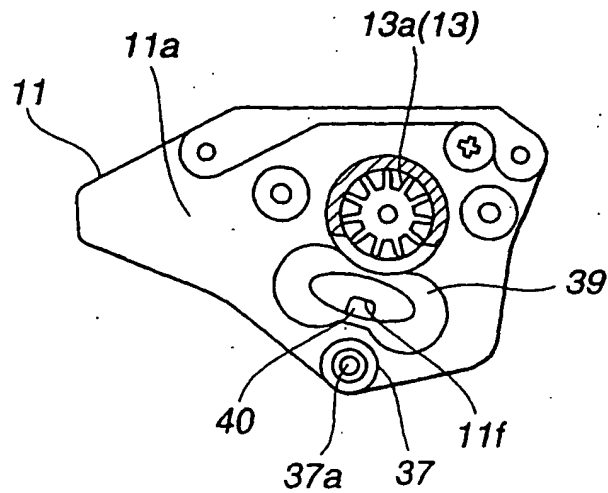


FIG.16

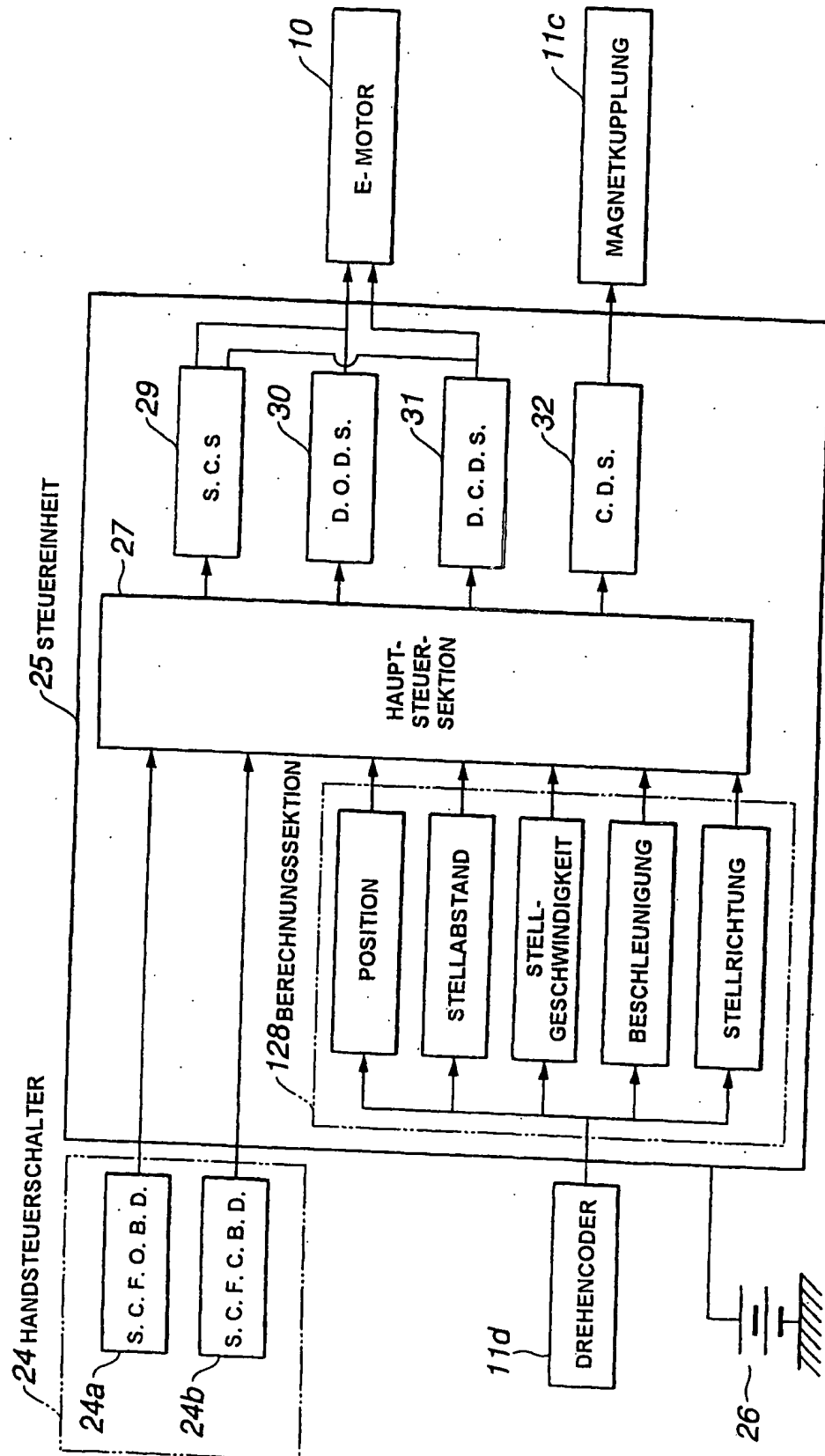


FIG.17

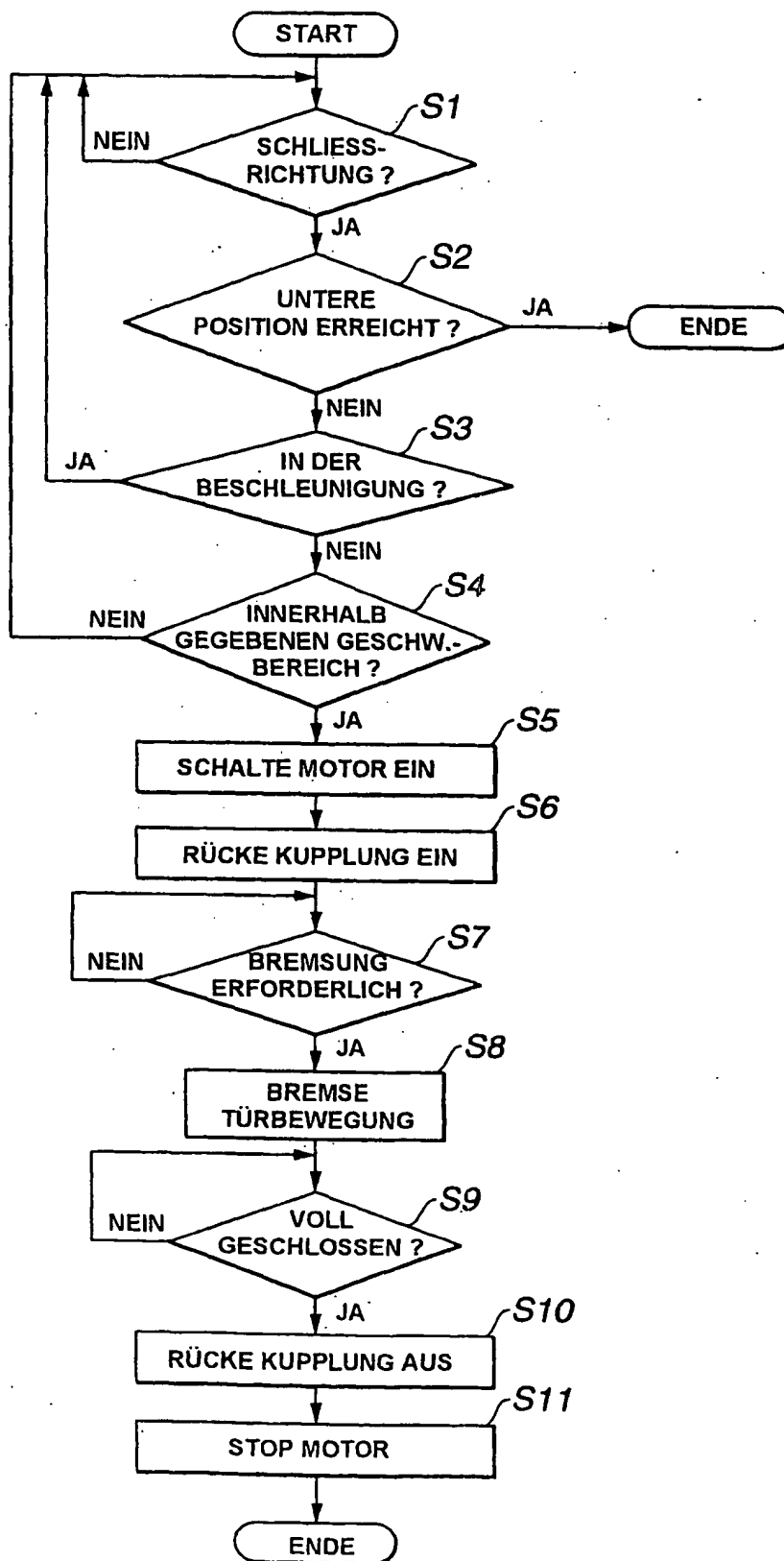


FIG.18

